

5906/ITS/H/93 ✓

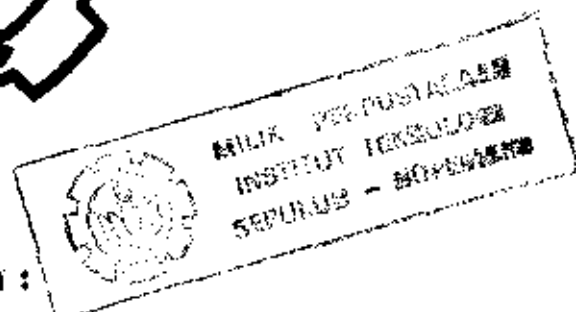
TUGAS AKHIR

STUDI MENGENAI PERILAKU PANTAI DI TUBAN DENGAN EVALUASI MORPHOLOGI PANTAI SEBAGAI DASAR PEMILIHAN DAN PERENCANAAN BANGUNAN PENGAMAN PANTAI



PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	09 NOV 1993
Terima Dari	H.
No. Agenda Prp.	1465 / TA.

RSC
627.53
416
S-1
1993



Disusun oleh :

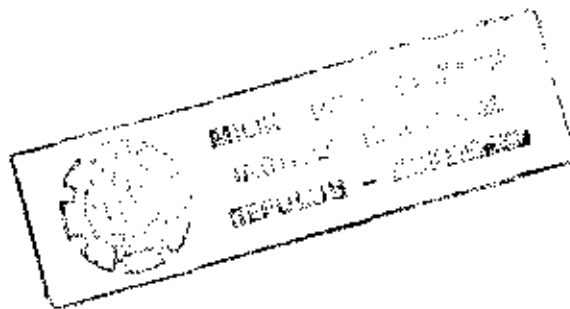
LASMINI AMBARWATI

3873100509

BIDANG STUDI PERHUBUNGAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1993

TUGAS AKHIR

STUDI MENGENAI PERILAKU PANTAI DI TUBAN DENGAN EVALUASI MORPHOLOGI PANTAI SEBAGAI DASAR PEMILIHAN DAN PERENCANAAN BANGUNAN PENGAMAN PANTAI



Dosen Pembimbing

Ir. Sudiwaluyo, M.Sc
Ir. SUDIWALUYO, M.Sc

Ir. Fuddoly, M.Sc
Ir. FUDDOLY, M.Sc



ABSTRAK

Lasmini Ambarwati, Studi Mengenai Perilaku Pantai Tuban Dengan Evaluasi Morphologi Pantai Sebagai Dasar Pemilihan Dan Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai.

Studi ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme erosi, memprediksi erosi yang terjadi untuk masa yang akan datang serta menentukan sistem pengaman yang efektif dan sesuai, hal ini dilakukan dengan studi kasus perilaku pantai yang terjadi di sekitar Pier yaitu di desa Jenu dan Palang, Kabupaten Tuban.

Data didapat dari pengukuran selama Agustus 1988 s/d Maret 1990, KNMI (Badan Meteorologi Dan Geofisika Belanda) selama 30 tahun (1960 - 1989). Data tersebut meliputi topografi, gelombang, angin, arus, pasang surut, konsentrasi larutan dan butiran tanah.

Analisa meliputi analisa morphologi pantai yaitu analisa mengenai perubahan profil pantai, perubahan volume tiap segmen pantai, dari analisa ini kemudian dibandingkan dengan analisa perhitungan sediment transport yang menggunakan perumusan CERC formula sehingga didapat besar dan arah dari sediment transport

di daerah studi.

Hasil studi menunjukkan bahwa pengikisan dan akumulasi terjadi silih berganti pada tiap daerah di sekitar titik Bench Mark tetapi besar pengikisan cenderung lebih besar daripada akumulasi hal ini disebabkan adanya longshore sediment transport akibat gelombang.

Alternatif bangunan pengaman yang sesuai untuk daerah studi adalah offshore breakwater yang bertujuan mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai dengan sea wall yang dipakai untuk melindungi rumah, jalan dan bangunan lain yang sudah mendekati garis pantai dari gempuran gelombang yang datang.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum.Wr.Wb

Atas berkat rahmat Allah.Swt, maka tugas akhir yang berjudul:

STUDI MENGENAI PERILAKU PANTAI DI TUBAN
DENGAN EVALLUASI MORPHOLOGI PANTAI
SEBAGAI DASAR PEMILIHAN DAN PERENCANAAN
BANGUNAN PENGAMAN PANTAI

telah penulis selesaikan. Dengan demikian telah selesai pula tugas akhir penulis sebagai persyaratan menempuh jenjang Strata I di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Keberadaan dari Tugas Akhir tersebut tidak lepas dari peran serta semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan yang penuh rahmatNya ini tidak lupa penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Ir.Sudi Waluyo.M.Sc dan Bapak Ir.Fuddoly.M.Sc, selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini dengan penuh kasih sayang, kesabaran, perhatian, memberikan pengarahan, petunjuk dan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik.
2. Karyawan Laboratorium Ilmu Ukur Tanah ITS yang banyak membantu penulis memperoleh data.
3. Bapak-Ibu warga Desa Palang dan Jenu yang memberikan keterangan kepada penulis untuk keperluan melengkapi data.
4. Ayah dan Ibu tercinta, adik-adik, serta sahabat-sahabat penulis yang selama ini mendampingi, memberikan dorongan dan bantuannya selama penyelesaian tugas akhir tersebut. Bantuan moril tersebut membantu penulis untuk lebih memacu semangat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap apa yang telah penulis tulis dalam tugas ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan mahasiswa tehnik sipil pada khususnya. Dan keberadaan tugas akhir ini jauh dari sempurna, tidak lupa penulis mengharapkan saran

dan kritik dari pihak mana saja.

Sidoarjo, Januari 1993

Wassalamu'alaikum.Wr.Wb

PENULIS

LASMINI AMBARWATI

DAFTAR ISI

HALAMAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1. UMUM	1
1.2. LATAR BELAKANG	2
1.3. PERMASALAHAN	4
1.4. TUJUAN	4
1.5. SELINTAS TENTANG DAERAH STUDY	5
1.6. LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	6
1.7. METODOLOGI	6
1.8. ISI MASING - MASING BAB	10

II. LANDASAN TEORI

2.1. UMUM	13
2.2. PERILAKU PANTAI DAN EVALUASINYA	
2.2.1. Pantai Yang Stabil	14
2.2.2. Pantai Yang Tererosi	17
2.2.3. Pantai Yang Terakumulasi	22
2.3. PENANGGEBULANGAN EROSI PANTAI BERDASAR SIFATNYA	
2.3.1. Erosi Pantai Yang Bersifat Sementara	26
2.3.2. Structural Erosion	28

III. PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA

3.1. UMUM	34
3.2. DATA UTAMA	
3.2.1. Data Profil Pantai	36
3.2.2. Data Bathimery	37
3.3. DATA PENUNJANG	
3.3.1. Data Gelombang	39
3.3.2. Gata Angin	45
3.3.3. Data pasang surut	51
3.3.4. Data arus	53

3.3.5. Konsentrasi sedimen dan butiran tanah dasar	59
--	----

IV. ANALISA MORPHOLOGI PANTAI

4.1. BENTUK DAN KOMPOSISI PANTAI TUBAN	71
4.2. PERHITUNGAN VOLUME PROFIL PANTAI	73
4.3. PERUBAHAN GARIS PANTAI DAN TRENDNYA	76
4.4. VOLUMETRIC CHANGING	78
4.5. EVALUASI TERHADAP KONDISI YANG ADA	80
4.6. KESIMPULAN	84

V. PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

5.1. UMUM	87
5.2. DASAR ATAU TEORI YANG DIGUNAKAN	88
5.3. PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT	92
5.4. RATA - RATA EROSI YANG TERJADI	103

VI. PERBANDINGAN KEJADIAN DI LAPANGAN DENGAN PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

6.1. PERBANDINGAN ANALISA RIIL DAN TEORITIS	109
6.3. PENENTUAN PENYEBAB EROSI	112

VII. ALTERNATIF BANGUNAN PENGAMAN PANTAI

7.1. UMUM	116
7.2. ALTERNATIF PENANGGUALANGAN	
7.2.1. Mangrove	117
7.2.2. Sand Nourishment	118
7.2.3. Sea Wall	119
7.2.4. Breakwater	120
7.3. ALTERNATIF YANG TERPILIH	120
7.4. PERENCANAAN ALTERNATIF	
7.4.1. Elevasi Dari Offshore Breakwater	121
7.4.2. Elevasi Dari Sea Wall	139
7.4.3. Pemilihan Bahan	139

VIII KESIMPULAN DAN SARAN

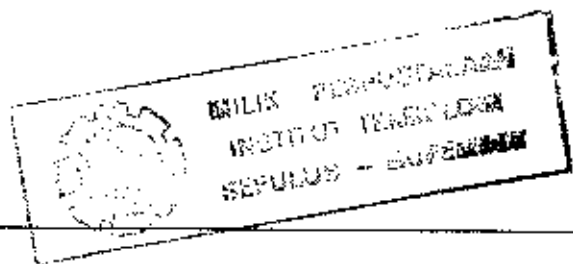
8.1. KESIMPULAN	143
8.2. SARAN	145

IX. DAFTAR PUSTAKA

X. LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
1. Tabel.3.1 s/d 3.5 Data gelombang KNMI	lampiran B
2. Tabel.3.6 s/d 3.8 Data gelombang pengukuran yang dikonversikan ke laut dalam	lampiran B
3. Tabel.3.9 Data gelombang untuk tiap arah gelombang datang	lampiran B
4. Tabel.5.1 Perumusan Sediment Transport	90
5. Tabel.5.2 Periode gelombang dan frekuensi kejadian yang sering muncul	95
6. Tabel.5.3 Periode gelombang untuk tinggi gelombang tertentu	96
7. Tabel.5.4 Hasil perhitungan rata-rata erosi pada tiap segmen	105
8. Tabel.6.1 Rata-rata erosi di sebelah barat dan timur Pier dari hasil analisa morfologi pantai	114



DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
1. Gambar.2.1 Kondisi pantai yang stabil	15
2. Gambar.2.2 Fluktuasi garis pantai yang stabil	16
3. Gambar.2.3 Fluktuasi volume profil pantai yang stabil	17
4. Gambar.2.4 Fluktuasi garis pantai yang tererosi	18
5. Gambar.2.5 Perubahan profil pantai akibat pengambilan pasir	20
6. Gambar.2.6 Fluktuasi volume profil pantai yang tererosi akibat longshore sediment transport	22
7. Gambar.2.7 Fluktuasi volume profil pantai yang terakumulasi	23
8. Gambar.2.8 Perlindungan pantai dengan seawall	27
9. Gambar.2.9 Penimbunan pasir di sekitar pemanggis gelombang	30
10. Gambar.2.10 Penempatan groin dan pengaruh yang ditimbulkannya	32
11. Gambar.2.11 Terbentuknya tombolo	33
12. Gambar.3.1 Penentuan posisi kapal	37

DAFTAR GAMBAR	
13. Gambar. 3.2	Tinggi dan periode gelombang
41	hasil pengukuran
14. Gambar. 3.3	Grafik hubungan gelombang dan angin
47	pada pengukuran Agustus 1988
15. Gambar. 3.4	Grafik hubungan gelombang dan angin
48	pada pengukuran Nopember 1988
16. Gambar. 3.5	Grafik hubungan gelombang dan angin
49	pada pengukuran Maret 1989
17. Gambar. 3.6	Pola pasang surut di pantai Tuban
52	
18. Gambar. 3.7	Lokasi pengukuran arus bulan Agustus
53	
19. Gambar. 3.8	Lokasi pengukuran arus bulan Nopember
54	
20. Gambar. 3.9	Pengukuran arus dengan floating meter
55	
21. Gambar. 3.10	Hubungan pasang surut dan arus pada
57	pengukuran 9-10 Agustus 1988
22. Gambar. 3.11	Hubungan pasang surut dan arus pada
58	pengukuran 29-30 Nopember 1988
23. Gambar. 3.12	Grafik hubungan kecepatan arus dan
62	bukitan tanah
24. Gambar. 3.13	
66	
25. Gambar. 3.14	
67	
26. Gambar. 3.15	
68	

27.Gambar.4.1	Perbandingan kelandaian slope pantai antara barat dan timur Pier	73
28.Gambar.4.2	Perhitungan volume tiap segmen	75
29.Gambar.5.1	Asumsi arah orientasi garis pantai	93
30.Gambar.5.2	Skematis mencari besar Q_0	97
31.Gambar.5.3	Rata-rata kemunduran pantai	104
32.Gambar.5.4	Hubungan antara h_{br} , C_{br} dan Q_0	107
33.Gambar.5.5	Hubungan antara Q_{br} dengan Q_0	107
34.Gambar.5.6	Hubungan S_x dengan Q_0 , Q_{br}	108
35.Gambar.6.1	Arah dari sediment transport pada tiap segmen	111
36.Gambar.7.1	Rencana lokasi BW dan sea wall	122
37.Gambar.7.2	Frekuensi kejadian gelombang untuk tiap arah di laut dangkal	124
38.Gambar.7.3	Ringkasan frekuensi kejadian gelombang laut dalam, dangkal dan setelah pecah	125
39.Gambar.7.4	Penentuan kedalaman air untuk BW	130
40.Gambar.7.5	Diagram perhitungan tinggi gelombang	131
41.Gambar.7.6	Koefisien transmisi	134
42.Gambar.7.7	Penentuan tinggi offshore BW	135
43.Gambar.7.8	Perencanaan tinggi sea wall	137
44.Gambar.7.9	Tinggi relatif run up	139

DAFTAR GAMBAR

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. UMUM

Negara kita sebagai negara kepulauan dimana luas daratan sekitar 1,9 juta km^2 dan luas lautan 3,27 juta km^2 dengan panjang pantai kurang lebih 80.000 km maka masalah-masalah dalam coastal engineering akan menjadi perhatian bagi engineer.

Pantai mempunyai perilaku yang sangat tergantung dari faktor-faktor seperti gelombang, arus, angin, konsentrasi larutan dan butiran tanah. Perubahan pantai terjadi akibat adanya interaksi antara gelombang, arus dengan pantai sehingga menyebabkan perpindahan sedimen dan pergerakan material tanah dimana umumnya sediment transport ini terdiri dari akumulasi dan erosi. Beberapa contoh dari akumulasi terjadi di upstream pada penangkis gelombang, sedimentasi pada pintu masuk pelabuhan. Sedangkan erosi terjadi di downstream pada penangkis gelombang, erosi pada dune, erosi pada kaki penangkis gelombang, erosi di sekitar pondasi pipa.

Perubahan pantai terjadi sebagian besar sebagai

akibat perubahan pada sediment transport sepanjang pantai. Pada prinsipnya erosi terjadi pada suatu tempat bila angkutan sedimen yang datang lebih kecil daripada angkutan sedimen yang meninggalkan tempat itu, bila sebaliknya jika angkutan sedimen yang datang lebih besar daripada angkutan sedimen yang meninggalkan tempat itu maka pantai tersebut mengalami akumulasi.

Untuk mengantisipasi perubahan pantai perlu adanya bangunan pengaman pantai dengan tujuan sebagai perlindungan terhadap kerusakan akibat perubahan pantai yang terjadi misalnya sea wall, groin, breakwater, vegetatif.

1.2. LATAR BELAKANG

Pantai Tuban ditinjau dari posisinya sangat penting untuk perkembangan ekonomi daerah Jawa Timur. Lalu lintas yang melewati pantai sangat padat yang membawa produk-produk dan penumpang daerah Jawa Timur.

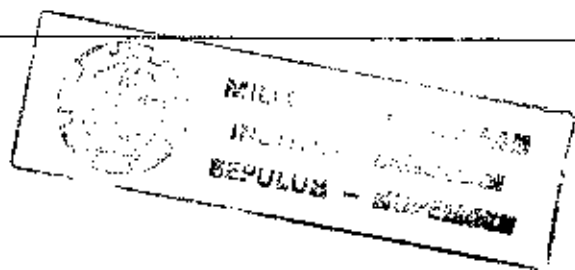
Informasi dari masyarakat dan Pemerintah Daerah bahwa di sekitar pantai di Tuban terus menerus mengalami erosi. Garis pantai kritis telah mencapai kira-kira 20 km dari Desa Jenu, 10 km sebelah barat Pier, sampai Desa

Palang, 10 km sebelah timur Pier Tuban.

Ternyata kondisi di lapangan mendukung informasi tersebut diatas, yaitu terdapat bangunan-bangunan penting mengalami kerusakan akibat erosi seperti sea wall, jalan utama penghubung Kota Tuban dan Lamongan, rumah-rumah penduduk, dan lain-lain.

Dari semua uraian di atas apakah pantai tersebut benar-benar mengalami erosi yang bersifat kontinue atau sementara sehingga dewasa ini kegiatan untuk perkembangan ekonomi di pantai tersebut menurun bahkan sudah tidak ada lagi kegiatan yang bersifat komersial atau dagang di pelabuhan sekitar pantai tersebut. Hal ini penting untuk dikaji lebih lanjut mengenai kecenderungan perubahan volume pada setiap segmen di pantai Tuban.

Bermula dari permasalahan diatas ini yang melatar belakangi penulis untuk melakukan studimengenai perilaku pantai di Tuban dengan evaluasi morfologi pantai sebagai dasar pemilihan dan perencanaan bangunan pengaman pantai dimana dalam studi ini menekankan pada mekanisme erosi yang terjadi dan pengaruhnya pada daerah di sekitar pantai tersebut serta alternatif pemecahan masalah dalam hal perencanaan detail bangunan pengaman pantai.



1.3. PERMASALAHAN STUDI

Dari permasalahan yang ada, maka timbul beberapa pertanyaan yang harus terjawab, adapun pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah:

- Apakah pantai di Tuban telah mengalami erosi yang bersifat tetap dan kontinue serta faktor-faktor apa yang menyebabkannya.
- Bagaimana mekanisme erosi dan kecenderungan perubahan volume pantai yang terjadi, sampai seberapa jauh erosi ini terjadi dari pantai.
- Bagaimana hubungan antara mekanisme erosi yang terjadi dengan morfologi pantai berupa pantai yang sempit dimana batuan karang (sebelah timur Pier) dan pantai yang lebar (sebelah barat Pier).
- Bagaimana cara penanggulangan untuk mengurangi sekaligus mencegah masalah erosi yang terjadi.

Oleh karena itu dalam studi ini diharapkan pertanyaan tersebut dapat terjawab.

1.4. TUJUAN

Dengan adanya permasalahan seperti yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari studi ini adalah :

Keadaan pantai secara global terdiri dari pantai berpasir yang ada di sepanjang pantai sebelah barat Pier Tuban dan pantai coral/ karang di sepanjang pantai sebelah timur Pier Tuban.

1.6. LINGKUP BAHASAN DAN BATASAN MASALAH

Studi ini dilakukan di sebelah Timur Pier Tuban sepanjang 10 km berawal dari Desa Palang sampai ke Kota Tuban dan di sebelah Barat Pier Tuban sepanjang 10 km berawal dari Desa Jenu sampai ke Kota Tuban.

Karena terbatasnya biaya dan kemampuan penulis maka studi ini membatasi yaitu pengumpulan data hanya meliputi arah dan kecepatan angin; arah, kecepatan dan periode gelombang; arah dan kecepatan arus; konsentrasi sedimen dan gradasi sedimen tanah dasar; pasang surut air laut yang ada; topografi dan bathymetry pantai serta perencanaan alternatif bangunan pengaman pantai secara global tanpa disertai perhitungan biaya konstruksi.

1.7. METODOLOGI

Sedang metodologi dalam studi ini meliputi :

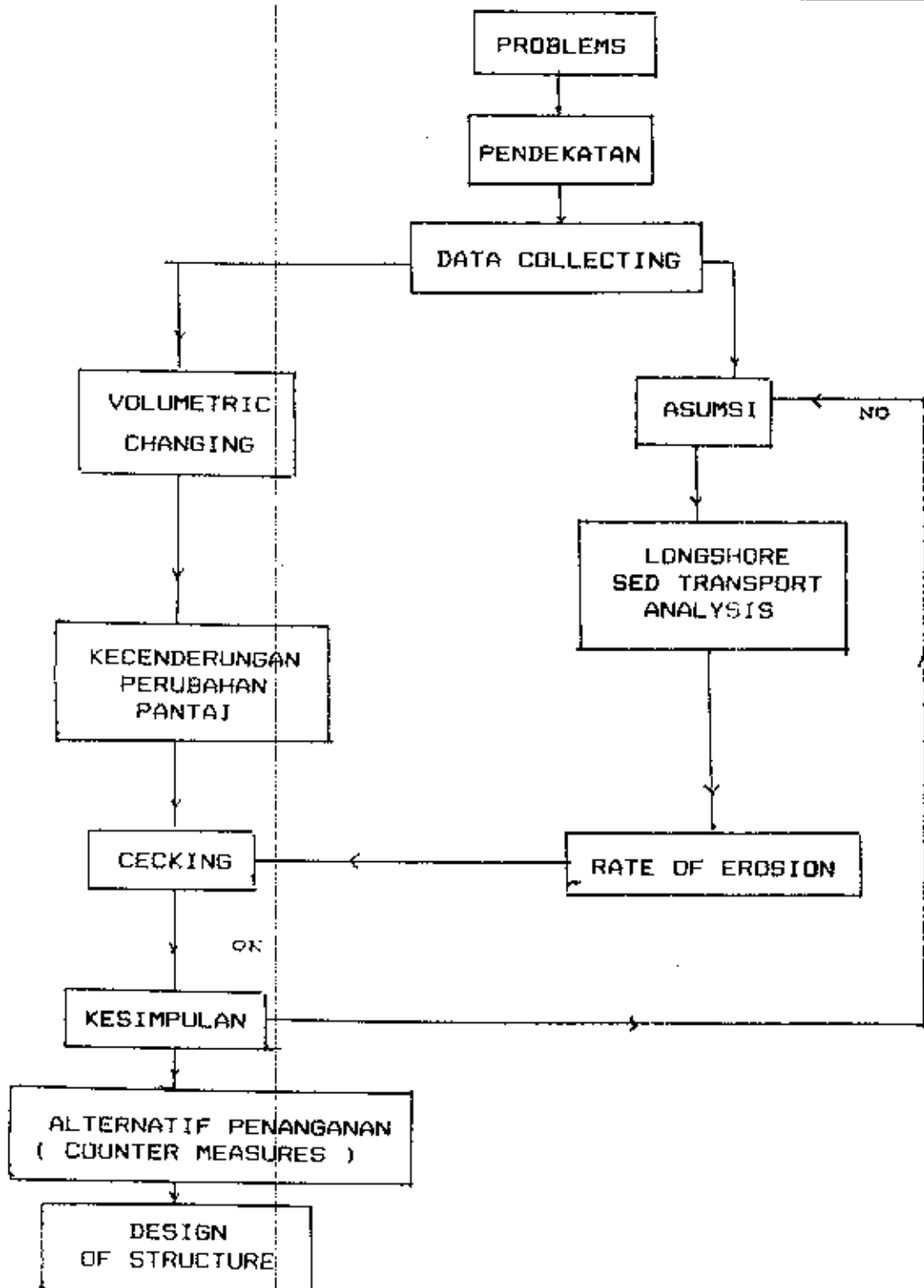
- Dalam permasalahan yang ada dilakukan pendekatan dengan

mengumpulkan data pengukuran pada bulan Agustus 1988, Nopember 1988, Februari 1989, Agustus 1989 dan Maret 1990 dan data dari KNMI (Badan Meteorologi dan Geofisika Belanda).

- Menganalisa data di atas dengan evaluasi morfologi pantai, menentukan perubahan volume yang terjadi pada setiap segmen pantai dan kecenderungan perubahan pantai.
- Dari kecenderungan pantai yang terjadi perlu diadakan pengontrolan dengan longshore sediment transport analysis.
- Analisa di atas ditentukan dari faktor-faktor yang dominan mengakibatkan erosi dan dalam hal ini perhitungan teoritis memperhatikan contour arus pantai, setelah itu ditentukan rata-rata erosi yang terjadi.
- Membuat perbandingan analisa secara teoritis dan analisa yang sesuai dengan kenyataan yang ada, juga membuat koreksi antara analisa secara teoritis dan riil apabila terjadi ketidaksemaan.
- Menentukan pemecahan yang terbaik terhadap permasalahan yang terjadi di daerah pantai Tuban apabila kesimpulan yang didapat dari studi ini pantai tersebut ternyata

mengalami erosi, pemecahan masalah itu yaitu dengan menentukan dan mendesign bangunan penahan erosi yang secara efisien dapat mencegah dan mengurangi erosi yang terjadi.

Untuk lebih jelas, metodologi dari studi ini dapat dibuat bagan-bagan seperti di halaman berikut :



1.8. ISI MASING-MASING BAB

Sebelumnya perlu diketahui teori-teori yang melandasi pemecahan masalah untuk studi ini. Diantara teori-teori tersebut yaitu perilaku pantai pada umumnya dan penanggulangan erosi/ bangunan pengaman pantai dilihat dari sifat-sifat erosi yang terjadi. Bagaimana perilaku pantai dengan perubahan pantai yang bersifat sementara atau kontinue serta cara mengevaluasi perubahan pantai dapat dilihat pada uraian Bab 2. Selain itu diuraikan juga cara menanggulangi masalah erosi pantai dengan dasar sifat erosi yang terjadi dan kondisi lapangan yang ada.

Untuk menyelesaikan suatu masalah perlu adanya penyelidikan lapangan terlebih dahulu. Karena dari penyelidikan lapangan ini akan didapat banyak data yang akan berguna sebagai dasar penyelesaian permasalahan. Dalam Bab 3 akan dijelaskan cara pengumpulan data yang meliputi data bathimetry, profil pantai, gelombang, angin, arus, butiran tanah dan konsentrasi larutan, pasang surut serta cara pengolahan dan analisa dari data tersebut.

Dari data yang telah diolah maka data tersebut perlu

dianalisa lebih lanjut yaitu analisa morfologi pantai, analisa ini bertujuan untuk mengupas permasalahan yang terjadi di lapangan. Pada dasarnya analisa morfologi pantai ditujukan untuk mengetahui perubahan volume pantai yang terjadi di lapangan, kecenderungan perubahan pada setiap segmen pantai, dan mengetahui kondisi sekarang yang ada di lapangan hal ini akan diuraikan pada Bab 4.

Sedang pada Bab 5 diuraikan cara memprediksi erosi yang terjadi pada setiap segmen pantai serta berapa besar volume sediment transport yang terjadi.

Dalam Bab 6 dijelaskan perbandingan analisa yang didapat dari kejadian yang ada di lapangan dengan perhitungan sediment transport, mekanisme erosi yang terjadi di pantai Tuban serta penentuan penyebab erosi.

Tahapan terakhir dalam studi ini adalah menentukan bagaimana alternatif terbaik yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah serta merencanakan bangunan pengaman pantai yang terpilih setelah mengetahui mekanisme erosi yang terjadi di pantai Tuban. Semua uraian di atas akan dijelaskan pada Bab 7.

Bab 8 menyimpulkan semua uraian dari Bab 1 sampai Bab 7, memberi saran-saran yang perlu untuk memperbaiki

penulisan serta saran untuk masyarakat dan pemda untuk ikut berpartisipasi menanggulangi erosi pantai Tuban.

Akhir dari studi ini dilengkapi dengan uraian daftar pustaka yang menjadi acuan bagi penulis dalam menyelesaikan permasalahan dalam studi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. UMUM

Pantai merupakan jalur tanah yang membatasi daratan, tempat daratan ini bertemu dengan laut atau samudera. Tepi pantai arah ke laut merupakan bagian terendah sedang batas arah ke darat merupakan tempat tertinggi. Dengan beraneka batuan, angin dan ombak membentuk bermacam-macam pantai ada yang berbatu-batu, berpasir, berlumpur atau terdiri dari koral.

Pada mulanya pantai itu bersifat alami/natural, karena adanya perubahan pada iklim gelombang atau adanya suatu bangunan pada pantai tersebut maka permasalahan yaitu perubahan pantai akan terjadi. Perilaku suatu pantai dalam arti perubahan pantai yang terjadi dapat diketahui jika daerah yang menjadi permasalahan telah diteliti dan juga daerah upstream dan downstream dari daerah permasalahan. Sebagai contoh perubahan pantai akibat erosi yang bersifat sementara, dalam permasalahan ini mungkin lebih baik tidak mengerjakan sesuatu apapun mungkin membuat permasalahan yang lebih jauh yaitu

terjadinya perubahan pada daerah di sebelahnya. Setiap alternatif dari penyelesaian masalah harus dievaluasi sehingga alternatif tersebut benar-benar menjadi penyelesaian dari masalah yang utama/pokok. Tetapi pada prinsipnya penyelesaian tersebut harus untuk perbaikan daerah permasalahan sendiri dan daerah-daerah sebelahnya di masa-masa yang akan datang.

2.2. PERILAKU PANTAI DAN EVALUASINYA

Untuk mengevaluasi setiap permasalahan yang ada dalam hal ini perubahan pantai yang terjadi, maka batasan dan pengertian tentang 'perilaku pantai' harus dipahami.

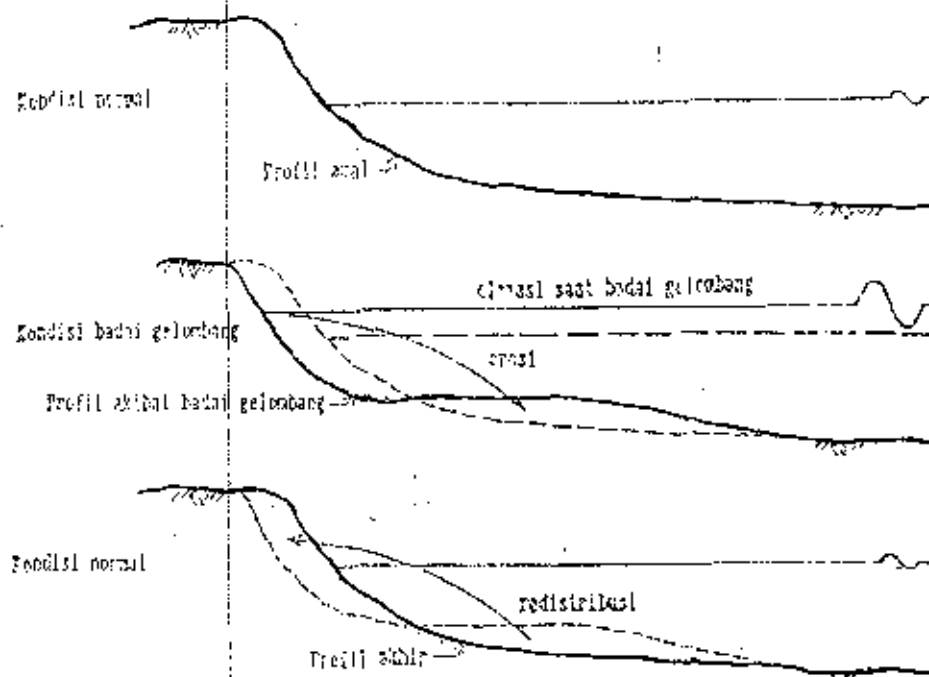
3 type perilaku pantai pada umumnya (Coastal Engineering II, 1989) :

1. Pantai yang stabil (stable coast)
2. Pantai yang tererosi (eroding coast)
3. Pantai yang terakumulasi (accreting coast)

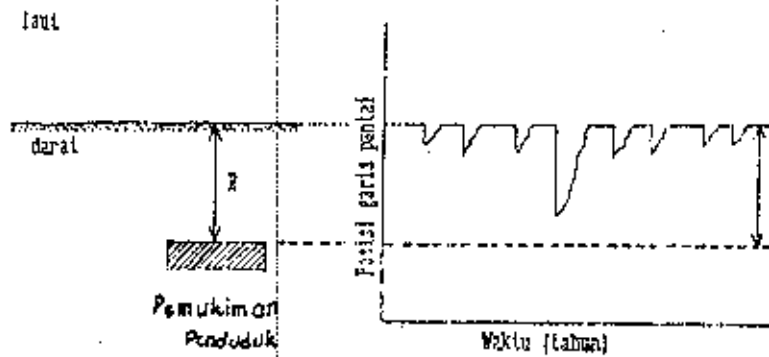
2.2.1. Pantai yang stabil

Pantai yang bersifat stabil dalam arti pantai tersebut mengalami erosi/ pengikisan jangka pendek (short-term erosion). Sebab-sebab pengikisan pantai pada

pantai yang stabil hanya bersifat sementara (temporary), penyebabnya yaitu perubahan mendadak pada iklim gelombang (selama ada badai). Erosi yang terjadi akibat badai adalah erosi dari pantai dan bukit tersebut menuju ke penimbunan pantai ke arah laut (off shore) dengan waktu yang pendek yaitu dalam cuaca yang normal, pantai dan bukit tersebut akan dikembalikan ke normal/keadaan semula. Kondisi perilaku pantai yang stabil dapat digambarkan seperti di bawah ini.



gambar 2.1. Kondisi pantai yang stabil



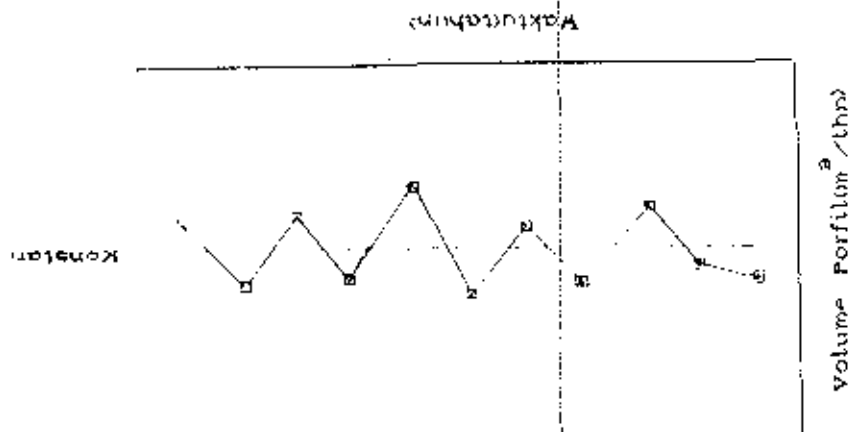
gambar 2.2. Fluktuasi garis pantai yang stabil

Dari gambar di atas erosi sejauh 'r' mungkin terjadi dalam badai yang terbesar atau terkecil tergantung pada kekerasan badai. Area tertentu yaitu sejauh 'R' dari garis pantai seharusnya dilindungi, rumah-rumah dan jalan seharusnya tidak didirikan pada area tersebut di atas. Hal ini dikarenakan erosi akibat badai dapat merusak dan memindahkan bangunan tersebut. Jika suatu bangunan telah dibangun sejauh 'R' dari garis pantai maka bangunan tersebut harus dilindungi dengan sea wall. Hal ini merupakan penyelesaian yang benar bila perubahan pantai yang terjadi bersifat sementara dalam arti erosi hanya disebabkan gerakan cross-shore selama ada badai dan sedimen akan dipindahkan secara alami dalam kondisi yang normal atau cuaca yang lebih tenang.

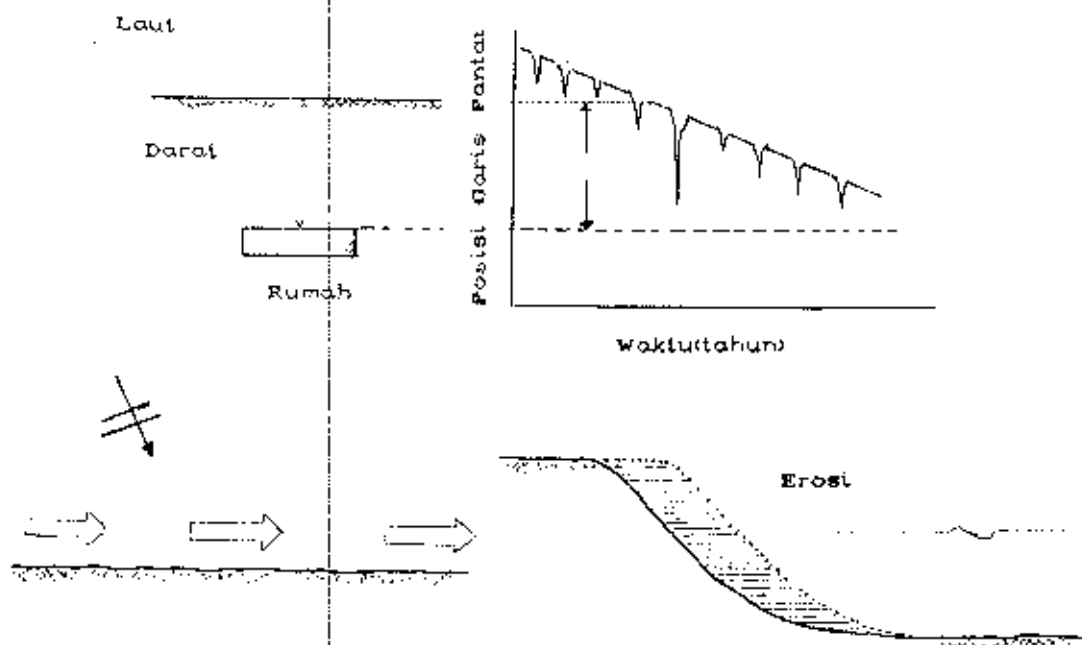
Pantai yang tererosi dalam arti pantai itu mengalami pengikisan secara kontinue/terus menerus dalam jangka waktu yang panjang (long-term erosion). Penyebab dari long-term erosion ini adalah adanya gradien positif gerakan sedimen longshore dan net crossshore transport.

2.2.2. Pantai yang tererosi

gambar 2.3. Fluktuasi volume profil pantai yang stabil



Perilaku pantai yang stabil adalah konstan dalam hal ini hasil fluktuasi dari volume profil pantai secara keseluruhan tidak merubah garis pantainya.



Gambar 2.4. Fluktuasi garis pantai yang tererosi

Penyebab erosi yang tiba-tiba terjadi, hal ini dapat terjadi karena secara alami atau buatan manusia. Penyebab dari erosi ini harus ditemukan karena hal ini dapat mengungkap erosi itu akan berhenti atau akan terjadi erosi yang terus menerus dalam waktu yang tak terbatas.

Penyebab erosi yang terjadi secara alami dari longshore sediment transport adalah:

- adanya perubahan dari iklim gelombang
- adanya pergerakan dalam waktu yang panjang dari garis pantai.

Namun net cross-shore transport ini jarang terjadi, karena apabila net cross-shore terjadi terus menerus, tidak akan kembali lagi.

bergerak ke arah offshore, tertimbun di pailing laut dan dekat dengan pantai, sehingga material pantai akan terjadi apabila terdapat pailing laut yang letaknya sangat arah offshore. Umumnya net cross-shore transport ini yaitu hilangnya material pantai yang bergerak ke

A. Net Cross-shore transport

(Veiden, 1989) :

pantai yang tererosi yang berbeda mekanismenya (Van der Dari uraian sebelumnya telah diketahui dua penyebab yang ada.

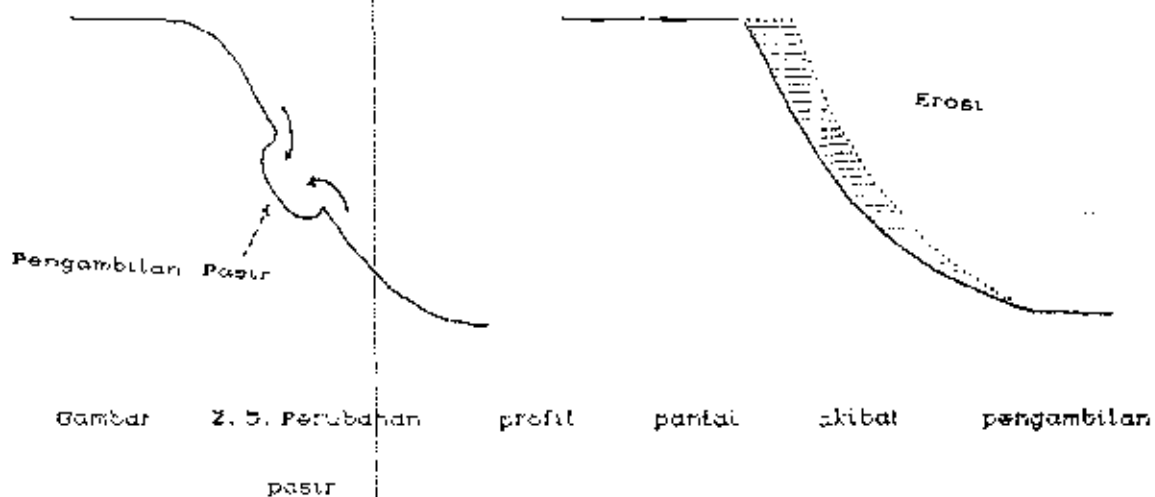
- stabilisasi dari pintu masuk pelabuhan tanpa ketentuan
- konstruksi dari groin.
- adanya bangunan Pier.
- ke sisi downdrift dari suatu bangunan.

untuk memindahkan timbunan material dari updrift sistem sand by passing yaitu sistem buatan manusia - konstruksi pelabuhan atau jalan tanpa menggunakan sebagai contoh :

Sedangkan untuk alasan karena perbuatan manusia

maka akan terjadi akumulasi sediment di daerah pantai yang lebih dalam, sehingga kemiringan pantai makin lama makin datar dan gerakan sediment pun akan berhenti.

Penyebab lain dari cross-shore sediment transport adalah penambangan material dasar, sand, gravel di daerah offshore. Dengan adanya penambangan tersebut maka timbul sebuah lubang (pit). Bila lubang yang terjadi terlalu dekat dengan pantai maka material-material pantai tersebut akan menjalar masuk untuk menutup lubang. Sehingga erosi akan terus menerus terjadi sampai lubang tertutup. Seharusnya tempat penambangan dipindahkan sejauh mungkin dari pantai atau dipindahkan ke daerah dimana erosi tidak akan merugikan.



Gambar 2.5. Perubahan profil pantai akibat pengambilan pasir

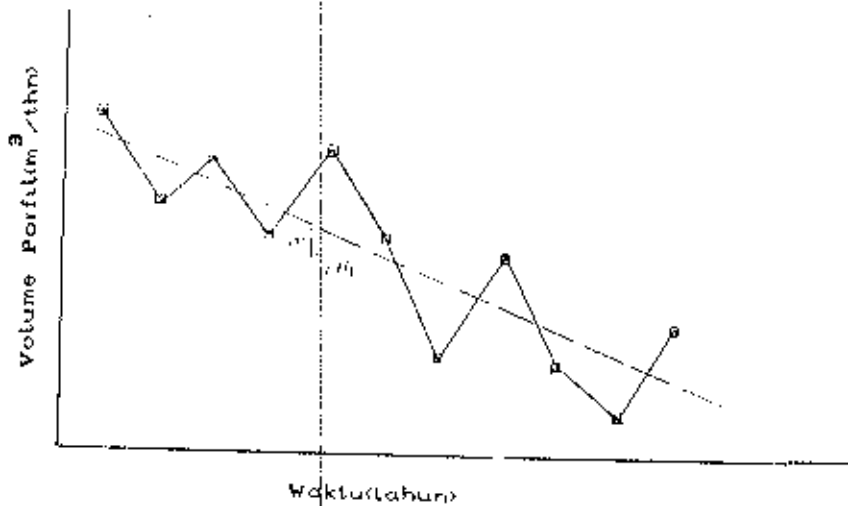
B. Longshore sediment transport gradient

Kondisi yang sering terjadi di lapangan adalah erosi karena longshore sediment transport yang terjadi apabila ada gelombang yang datang dengan membentuk sudut dengan kontur kedalaman pantai.

Perubahan dalam longshore sediment transport dapat disebabkan oleh orientasi garis pantai atau adanya gangguan gerakan sedimen pada updrift daerah tersebut.

Jika suatu profil pantai cembung maka akan ada erosi akibat perubahan rata-rata dari longshore sediment transport. Sudut datang gelombang akan berubah karena perubahan orientasi garis pantai dan sediment transport juga akan berubah. Erosi terjadi terus menerus selama profil pantai tersebut masih cembung.

Mekanisme pantai yang tererosi hampir sama dengan pantai yang stabil hanya saja garis pantainya bergerak mundur ke arah darat, hal ini berarti gerakan sedimen ke arah pantai makin besar. Fluktuasi volume profil pantai secara keseluruhan terus berkurang.



Gambar 2.6. Fluktuasi volume profil pantai yang tererosi akibat longshore sediment transport

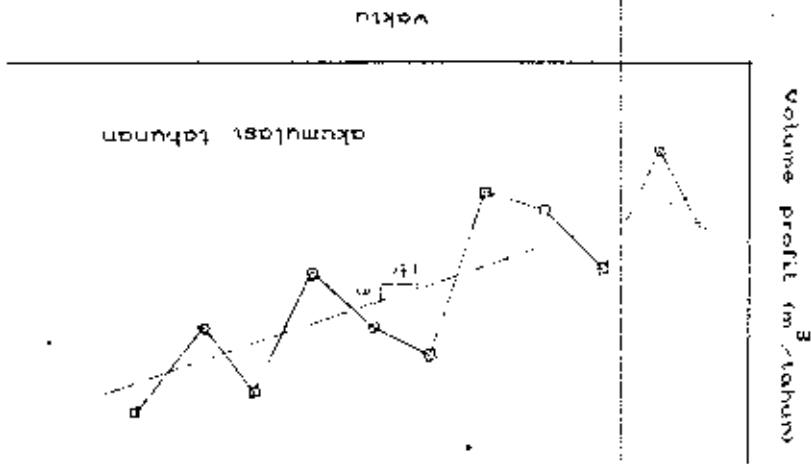
2.2.3. Pantai yang terakumulasi

Pantai yang mengalami pengendapan/terakumulasi sebenarnya tidak menjadi masalah oleh karena di sekitar pintu masuk endapan ini menghalangi kapal-kapal yang masuk pelabuhan, maka perlu diketahui sebab-sebab dari pengendapan yang terjadi dan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut.

Semula pintu masuk pelabuhan tersebut alami tanpa adanya struktur maupun pekerjaan buatan manusia. Akibat pengendapan yang bersumber dari longshore sediment

akumulasi

gambar 2.2. fluktuasi volume profil pantai yang ter-



an sedimen ke arah pantai makin kecil. bergerak maju menuju ke arah laut hal ini berarti gerak- dalam volume profil pantai tersebut dan garis pantainya pengukuran perubahan volume terjadi kecenderungan naik Suatu daerah dikatakan terakumulasi bila dalam

masuk.

sedimentasi di pintu masuk dan frekuensi dari kapal yang perlu adanya pengukuran yang tergantung pada volume dari timbul pengendapan di pintu masuk tersebut. Untuk hal ini transport dan bongkaran material dasar dari sungai akan

Dari semua uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pada prinsipnya erosi pantai menurut kejadiannya dibedakan menjadi dua (Jan Van de Graff et al, 1991) yaitu :

A. Erosi struktural (structural erosion)

Erosi struktural adalah erosi yang terjadi secara bertahap dari waktu ke waktu/dalam jangka waktu yang panjang (long term erosion). Untuk mengetahui pantai mengalami erosi struktural diperlukan pengukuran profil pantai yang berulang dalam waktu yang cukup lama biasanya lebih dari 20 tahun.

Penyebab erosi pantai yang bersifat struktural yaitu hilangnya material pantai yang bergerak ke arah offshore (net cross-shore transport), hilangnya material pantai yang bergerak sepanjang pantai (longshore sediment transport)

B. Erosi sementara

Erosi sementara adalah erosi yang terjadi akibat badai gelombang dengan periode ulang tertentu. Pada prinsipnya mekanisme erosi sementara adalah gerakan

material pantai ke arah offshore (cross-shore transport), dimana pada saat kondisi normal material hasil erosi akan dikembalikan lagi ke tempat asalnya dalam waktu yang relatif pendek (short term erosion).

2.3. PENANGGULANGAN EROSI PANTAI BERDASAR SIFATNYA

Karena pantai tererosi banyak pengerjaan bentuk perlindungan pantai buatan manusia. Dalam hal ini titik berat perhatian berada pada akibatnya bagi morfologi pantai daripada detail struktur bangunan itu sendiri.

Metode termudah untuk menghindari masalah perubahan pantai yaitu dengan tidak melakukan sesuatu (do nothing) dan membiarkan daerah tersebut dengan permasalahan yang ada, tetapi pemecahan masalah dengan metode ini 99% tak mungkin sebagai penyelesaian untuk beberapa penyebab perubahan pantai.

Untuk membuat bangunan perlindungan pantai seharusnya berdasar sifat dari perubahan pantai, yaitu pantai tersebut mengalami erosi yang bersifat struktural atau bersifat hanya bersifat sementara.

2.3.1. Erosi pantai yang bersifat sementara

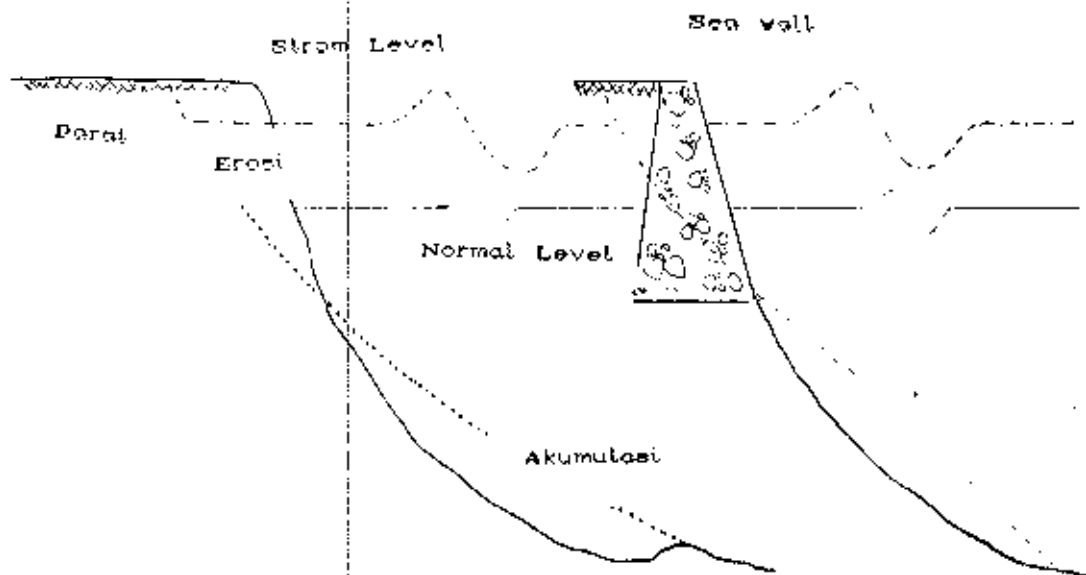
Struktur perlindungan pantai yang cukup efektif untuk mencegah erosi dalam jangka pendek (short-term erosion) adalah sea wall.

Sea wall dibangun dengan struktur yang masif sejajar pada garis pantai untuk mencegah gerakan material cross-shore dari pantai yang menuju kedalaman air laut. Struktur ini sering disebut sebagai tiang batu, kekhususan dari sea wall adalah satu bangunan dengan suatu barisan bukit untuk membatasi erosi dari bukit tersebut.

Variasi dari sea wall vertikal yaitu tanggul. Tanggul-tanggul ini dilindungi dinding berupa lereng, dinding lereng ini sering didapati di pantai yang tidak ada bagian dinding penopang dan di bukit-bukit yang sangat kecil untuk melindungi tanah di bagian belakang.

Untuk mendesign sea wall vertikal perlu adanya prediksi kedalaman maksimum dari erosi yang mendekati batas dari setiap bangunan. Lereng/kemiringan dari sea wall merupakan suatu parameter penentu yang sangat penting akan akibat erosi. Dinding yang lurus dapat menambah kekuatan dinamik lokal yang menggerakkan dinding

tersebut, hal ini menjadi parameter terpenting untuk mendesign bangunan. Sementara banyak sea wall vertikal sudah dibangun tetapi dinding tersebut umumnya tidak dapat diterima sebagai perlindungan pantai.



Gambar 2.8. perlindungan pantai dengan sea wall

2.3.2. Pantai yang tererosi dalam jangka waktu yang panjang (structural erosion)

Jika structural erosion terjadi akibat adanya perubahan dalam longshore sediment transport atau gradient longshore sediment transport, penyelesaian yang terbaik diantaranya: penimbunan buatan, groin, penangkis gelombang.

A. Penimbunan pasir (sand nourishment)

Penimbunan pasir atau pengiriman pasir dari sumber-sumber lain merupakan kemungkinan paling sederhana dan banyak tergantung pada rata-rata erosi pantai yang ada. Metode ini dapat memecahkan masalah erosi pantai dan tidak menimbulkan efek untuk daerah sekitarnya atau sebaliknya. Penimbunan pasir seharusnya sebanyak longshore sediment yang terbawa/tererosi, mungkin penimbunan harus diulang dalam beberapa interval dan dikerjakan dengan sistem penimbunan yang kontinue di sekeliling bangunan.

Penimbunan pantai dapat digolongkan menjadi 2 cara yang berbeda :

- Penempatan/penimbunan pasir langsung didaerah yang

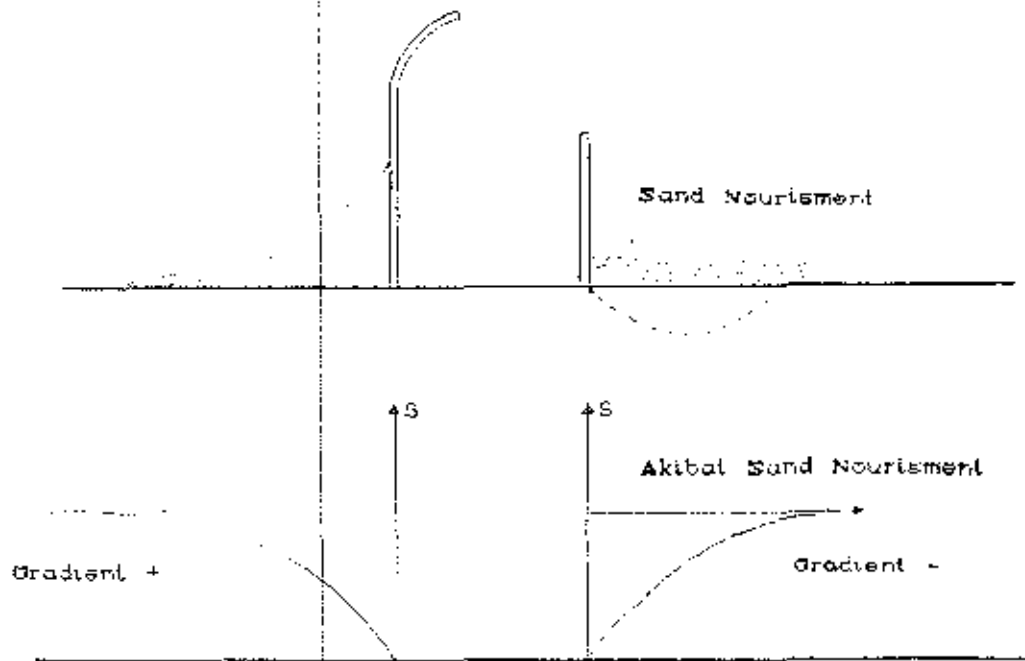
membutuhkan

- Penimbunan di daerah tertentu dimana akan terdistribusi ke daerah lainnya.

Untuk mengurangi rata-rata erosi dari material baru, ukuran butir material seharusnya sama atau lebih besar dari ukuran pasir sendiri. Tetapi perbedaan ukuran tidak perlu terlalu besar karena hal ini mengakibatkan downdrift akan terkikis, yang merupakan hasil dari berkurangnya pergerakan pasir.

Rata-rata pergerakan longshore, jarak timbunan dan volume pasir diperlukan untuk membentuk keseimbangan profil pantai. Pasir bisa diperoleh dari daerah offshore di darat, dam, atau dari proyek penggalian/pengerukan. Pengerukan sebaiknya dipilih jauh dari pantai, umumnya beberapa mil sehingga proses perubahan pantai bersifat lokal dan tidak mempengaruhi daerah sekitarnya.

Dengan adanya penimbunan pasir di suatu tempat atau struktur maka gerakan pasir di sekelilingnya akan lebih rendah dan melebar permukaannya sehingga menurunkan lenyapnya pasir pada waktu yang akan datang di daerah-daerah struktur tersebut.



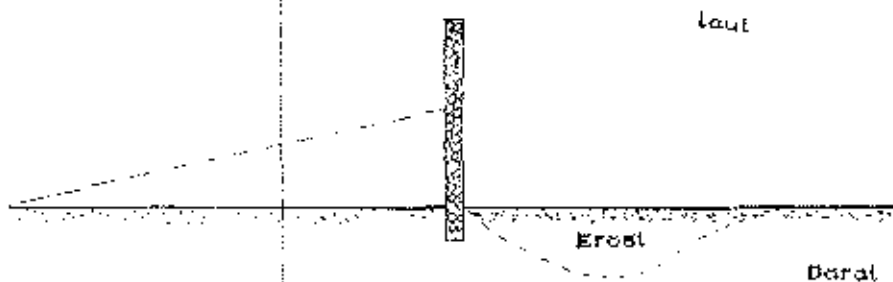
Gambar 2.9. Perambunan pasir disekitar penangkis gelombang

B. Groin

Groin cukup efektif untuk stabilisasi pantai yang tererosi akibat gradient longshore sediment transport. Groin harus cukup panjang dan melewati daerah breaker serta mempunyai puncak di atas muka air laut tertinggi/ high sea level.

Jarak antar groin-groin sangat berhubungan dengan tinggi dan panjangnya dari arah gelombang yang mendekatinya. Pantai diantara groin akan memberi petunjuk sedikit atau banyaknya puncak gelombang yang mendekatinya. Pantai terdekat yang sejajar dengan puncak gelombang yang mendekatinya cukup dilindungi oleh groin dengan jarak yang lebih lebar. Pada daerah dengan longshore sediment transport tinggi, groin-groin didirikan di sepanjang pantai dengan jarak kurang lebih separoh dari panjangnya. Sebenarnya tidak ada pedoman khusus yang dapat diberikan untuk jarak antar groin tetapi karena konstruksinya mahal maka sebaiknya jarak antar groin diregangkan.

Hasil dari barisan groin untuk sebagian dari garis pantai yaitu daerah yang dilindungi oleh barisan groin tidak akan terkikis, tetapi akan menghalangi gerakan longshore (timbul accretion). Daerah yang mengalami erosi dapat dikonsentrasikan di tempat yang tidak akan merugikan.

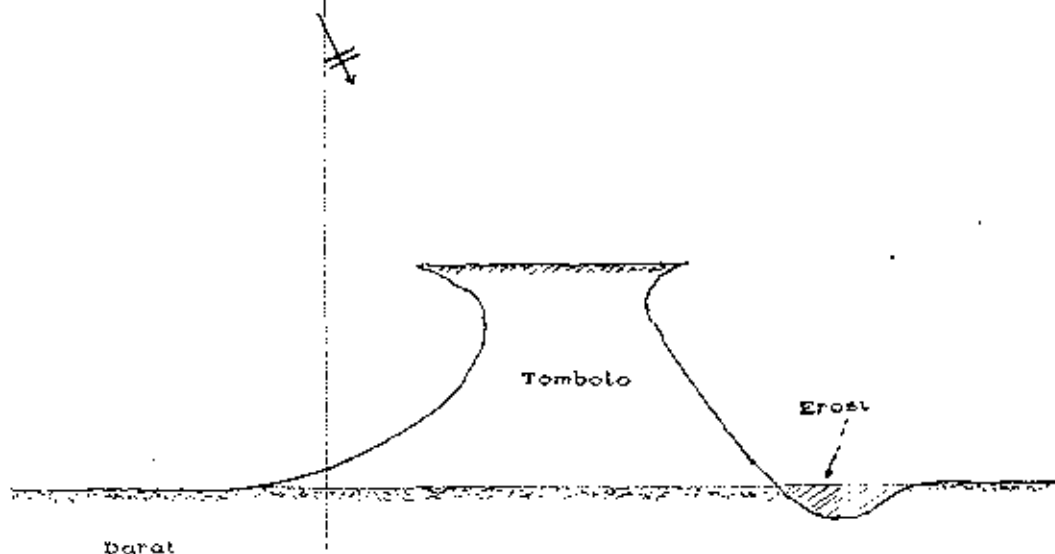


Gambar 2.10. Penempatan groin dan pengaruh yang ditimbulkan

C. Penangkis gelombang

Sekumpulan dari penangkis gelombang tidak akan merintang aliran longshore atau pergerakan pasir seperti sekumpulan dari groin. Tetapi penangkis gelombang akan merubah gelombang yang datang diantara penangkis gelombang dan pantai. Tinggi gelombang akan berkurang di belakang segmen penangkis gelombang oleh defraksi, kemudian refraksi. kapasitas dari gerakan pasir di belakang penangkis gelombang akan berkurang dan akan mengendap dimana pengendapan ini menjadi pengisi material di updrift dalam perlindungan penangkis gelombang. Pasir

tersebut akan mengendap di belakang penangkis gelombang sampai pengendapan itu mencapai penangkis gelombang dengan sendirinya dan membentuk 'tombolo'. Jika pengendapan mencapai penangkis gelombang semua aliran longshore di belakang penangkis gelombang akan dihentikan. Hasil konsentrasi aliran longshore dapat terakumulasi dalam setiap lokal pantai dan hal ini dapat membahayakan.



Gambar 2.11. Terbentuknya tombolo

BAB III

PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA

3.1. UMUM

Untuk menyelesaikan masalah dalam studi ini diperlukan data/keterangan yang didapat dari sebuah penyelidikan lapangan terlebih dahulu.

Dalam studi ini pada dasarnya memerlukan data yang dapat dikategorikan menjadi 2 yaitu data utama dan data penunjang. Dimana data utama meliputi pengukuran profil pantai dan data bathimetry, sedang data penunjang meliputi data gelombang, arus, angin, konsentrasi larutan dan butiran tanah, pasang surut. Data utama dan data penunjang yang meliputi data arus, konsentrasi larutan dan butiran tanah serta pasang surut didapat dari pengamatan atau pengukuran yang dilakukan pada tahun 1988, 1989 dan 1990 pada bulan Agustus 1988, November 1988, Februari 1989, Agustus 1989 dan Maret 1990. Sedangkan data gelombang dan angin dikumpulkan dari KNMI (Badan Meteorologi dan Geofisika Belanda) selama 30 tahun (tahun 1960-1989).

Dari data yang didapat, maka akan diuraikan dengan beberapa metode sehingga menjadi data yang siap untuk digunakan dalam analisa/pembahasan. Data yang telah diolah tersebut digunakan untuk menganalisa faktor-faktor penyebab terjadinya angkutan sedimen dan untuk menghitung besar angkutan sedimen. Perhitungan angkutan sedimen dan akibat yang ditimbulkannya yaitu menjadikan pantai tersebut tererosi atau terakumulasi ini didasarkan atas keadaan lapangan yang dapat diketahui dari hasil pengukuran profil pantai dan didasarkan atas hasil perhitungan. Dari hasil pengukuran profil pantai dan hasil perhitungan dibuat suatu perbandingan sehingga didapat kesimpulan tentang keadaan angkutan sedimen dan mekanisme perilaku pantaiddi daerah sebelah Timur dan Barat Pier Tuban.

3.2. DATA UTAMA

Data utama merupakan section pembahasan utama dalam studi ini yang meliputi data bathimetry dan data profil pantai.

Data bathimetry dan profil pantai didapat dari

Data profil pantai didapat dari pengukuran polygon dan waterpass. Pengukuran polygon ini dilakukan untuk menentukan koordinat dari setiap Bench Mark dengan demikian dapat diketahui kedudukan setiap patok (titik-titik Bench Mark). Pengukuran kedudukan setiap titik Bench Mark dilakukan dengan alat theodolite dan waterpass. Untuk pengukuran profil, pengukuran dilakukan pada setiap Bench Mark/patok tegak lurus garis pantai menuju ke arah laut. Namun karena kemampuan alat

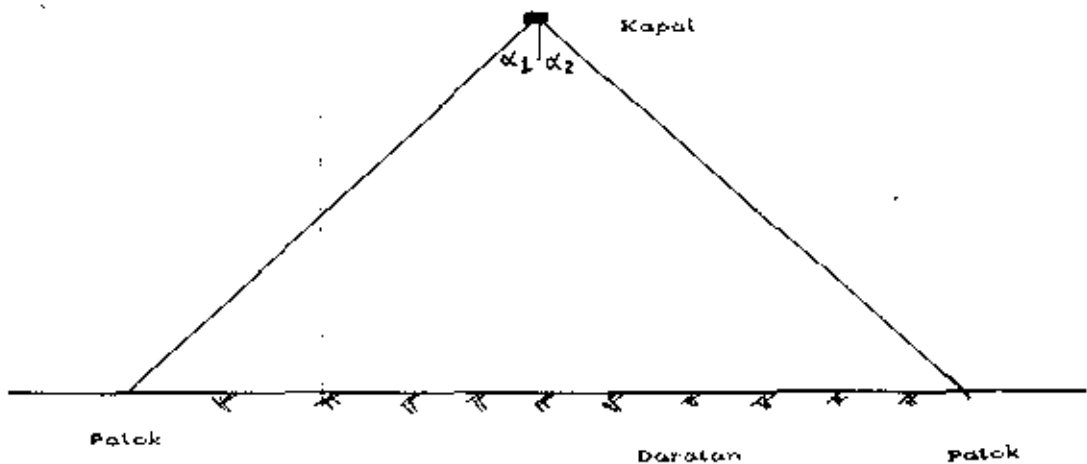
3.2.1. Data Profil Pantai

dengan sebelah barat Pier. Yang terjadi relatif tidak terlalu besar dibandingkan kondisi pantai berbatu karang sehingga perubahan pantai pematokan seperti ini disebabkan di sebelah timur Pier sebelah barat Pier dipasang setiap 200 meter. Kondisi jarak 400 meter untuk sebelah timur Pier sedang untuk PVC yang diisi dengan beton tumbuk yang dipasang setiap Bench Mark di sepanjang pantai. Bench Mark dibuat dari lakukan pengukuran sebelumnya ditentukan patok-patok pengukuran polygon, waterpass dan sounding. Untuk me-

terbatas dan juga karena naiknya muka air laut di waktu pasang maka pengukuran dilanjutkan pada pengukuran kedalaman laut dengan echo sounder.

3.2.2. Data Bathimetry

Pengukuran data bathimetry didapat dari pengukuran kedalaman laut dengan menggunakan echo sounder. Sebelum melakukan pengukuran, ditentukan posisi kapal yang akan mengadakan pengukuran. Untuk daerah studi cara penentuan posisi kapal seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.1. Penentuan posisi kapal

Metode kerja pengambilan data bathimetry (=kedalaman laut) dapat dijelaskan sebagai berikut:

keadaan laut di waktu pengukuran.

Hasil dari pengukuran profil pantai dan kedalaman laut dapat dilihat pada lampiran A. Dari hasil pengukuran profil pantai dan bathimetry digunakan untuk analisa selanjutnya yaitu mengetahui bentuk dan slope pantai, menghitung perubahan volume yang terjadi pada pantai dan kecenderungan perubahan garis pantai.

3.3. DATA PENUNJANG

Data penunjang ini meliputi data gelombang, arus, angin, konsentrasi larutan dan butiran tanah, pasang surut. Data-data ini diperoleh dari pengukuran dan pengamatan di lapangan maupun didapat dari instansi atau badan-badan lain. Untuk data gelombang diperoleh dari pengamatan instansi dalam hal ini KNMI (Badan Meteorologi dan Geofisika Belanda) selama 30 tahun (1960-1989).

3.3.1. Data Gelombang

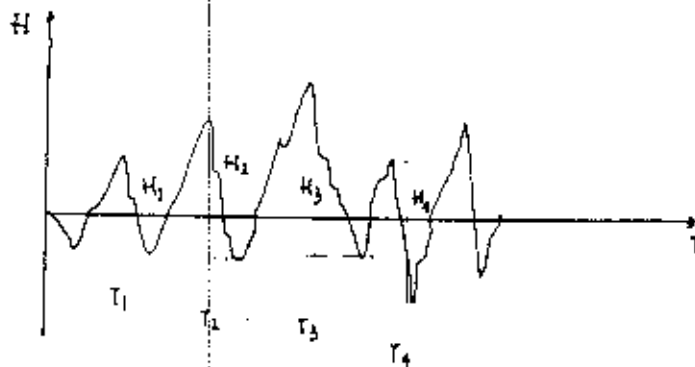
Gelombang yang terjadi di laut dapat dibedakan menjadi dua yaitu gelombang panjang dan gelombang

pendek. Gelombang panjang disebabkan oleh pasang surut sedang gelombang pendek disebabkan oleh angin, gempa bumi dan lain-lain. Dalam permasalahan ini gelombang yang ditinjau hanya gelombang yang disebabkan angin karena gelombang ini sangat dominan terjadi di laut.

Untuk mengambil data gelombang dalam studi ini diadakan pengukuran dalam jangka pendek dan jangka panjang.

Data gelombang jangka pendek diperoleh dari pengukuran dengan mempergunakan alat yang dinamakan stadiac wave recorder (SWR) dan buoy yang diletakkan di tengah laut. Jarak antara buoy terhadap SWR diukur dengan menggunakan theodolith dan buoy diangkerkan pada dasar laut. Fluktuasi buoy diamati 30 menit sekali dengan lama pengamatan selama 10 menit. Data pengamatan dan pencatatan tersebut didapat data tinggi gelombang individual (H_i) dan periode gelombang individual (T_i). Untuk arah gelombang diukur dengan kompas terhadap arah utara dengan sudut searah dengan putaran jarum jam. Dari data yang didapat maka perlu ditentukan tinggi gelombang mewakili tinggi gelombang selama 10 menit yang dinamakan

tinggi gelombang signifikan (H_s) dan periode gelombang signifikan (T_s). H_s dan T_s merupakan data tinggi dan periode gelombang di perairan tertentu pada tempat pengukuran, sedangkan untuk perhitungan sediment transport perlu ditentukan tinggi dan sudut gelombang di breaker zone. Pengertian dari H_s sendiri adalah tinggi gelombang rata-rata dari $1/3 \times$ jumlah data gelombang dipilih data tinggi gelombang tertinggi selama pengukuran. T_s adalah periode rata-rata dari $1/3 \times$ jumlah data periode gelombang didasarkan pada data gelombang signifikan, Cara untuk menentukan H_s dan T_s adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 2. Tinggi dan periode gelombang hasil pengukuran

- Dari data pengamatan gelombang selama 10 menit ditentukan tinggi gelombang individual $H_1, H_2 \dots H_i$, dengan mengukur secara manual, hasil yang didapat dikalikan dengan koefisien yang dari kalibrasi alat yang didasarkan pada jarak buoy terhadap SWR. Kalibrasi alat untuk pengamatan gelombang setinggi 1 meter akan tercatat 2 centimeter pada jarak 250 meter. Dalam pengamatan ini jarak buoy dan alat SWR adalah 518,5 meter maka didalam grafik gelombang hasil pencatatan SWR untuk 1 cm pencatatan grafik akan mewakili gelombang setinggi

$$\frac{518,5}{250} \times 0,5 \text{ meter} = 1,037 \text{ meter}$$

- Tentukan periode gelombang individual $T_1, T_2 \dots T_i$,

$$\text{dimana } T_i = \frac{t}{\frac{n}{60}} \times 10 \times 60 \text{ detik}$$

- Setelah itu data tinggi gelombang disusun berurutan mulai harga yang terbesar sampai yang terkecil.
- Data periode gelombang akan mengikuti data tinggi gelombangnya. Pilih 1/3 dari jumlah data yang terbesar dan dirata-rata sesuai jumlah data yang ada maka

didapat harga H_s , demikian juga untuk harga T_s dilakukan dengan cara yang sama.

Dari data gelombang yang telah diolah terlihat bahwa pada bulan Agustus arah gelombang sebagian besar bergerak dari arah timur laut dengan tinggi gelombang significant antara 0.21m - 0.88m untuk bulan Nopember gelombang datang dari 3 arah yaitu arah utara, timur laut dan arah barat laut dengan tinggi gelombang significant antara 0.032m - 0.775m, sedang pada bulan Februari-Maret gelombang datang dari arah utara dan sebagian dari arah barat laut dengan tinggi gelombang significant 0.01m-0.85m.

Sedang untuk data gelombang jangka panjang yang diperoleh dari KNMI (Badan Meteorologi dan Geofisika Belanda) yang didasarkan pada pengamatan di atas kapal sehingga jumlah data ditentukan oleh jumlah kapal yang memberi laporan tinggi dan arah gelombang. Hasil pengolahan data gelombang dari KNMI dapat dilihat ditabel 3.1;3.2;3.3;3.4 dan 3.5 pada lampiran B.

Data gelombang dari hasil pengamatan Agustus 1988 s/d Maret 1989 diperlukan untuk checking data KNMI,

diharapkan dari kedua pengukuran tersebut ada kesesuaian. Sebelumnya data tersebut dianalisa apakah data gelombang hasil pengukuran termasuk laut dalam atau bukan. Dari uraian sebelumnya dikatakan bahwa letak pengambilan data gelombang sejauh 518,5 meter dari ujung Pier dimana tempat tersebut terletak pada kedalaman laut (h) kira-kira 3,65 meter. Untuk pengecekan data gelombang diperlukan syarat gelombang laut dalam yaitu:

$$h/L > 0,5 \text{ dimana } h = \text{kedalaman laut (m)}$$

$$L = \text{panjang gelombang (m)}$$

Misal dicoba data gelombang tanggal 4 Agustus 1988

jam 8.30-9.00

$$H_s = 0,88 \text{ m}$$

$$T_s = 4,6 \text{ detik}$$

Untuk laut dalam

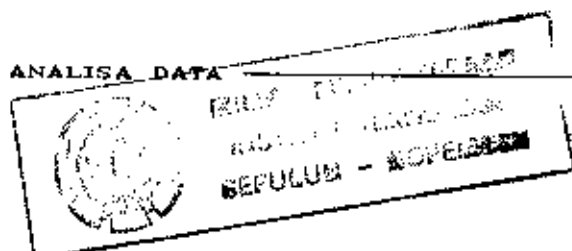
$$L = g.T^2$$

$$\frac{2 \cdot \pi}{2 \cdot \pi}$$

$$L = \frac{9,81 \times 4,6^2}{2 \times \pi}$$

$$h/L = 3,65/33,037 = 0,1105 < 0,5$$

Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa data gelombang tersebut bukan data gelombang laut dalam, karena itu diadakan analisa data dengan mengolah data ke keadaan di



laut dalam. Dalam hal ini dapat dirumuskan :

$$H_o = \frac{H_i}{K_r \times K_s}$$

H_o = tinggi gelombang laut dalam (m)
 H_i = tinggi gelombang di tempat yang ditinjau (m)
 K_r, K_s = koefisien refraksi dikalikan dengan koefisien pendangkalan

Hasil analisa tinggi gelombang di laut dalam dapat dilihat tabel 3.6; 3.7; 3.8 pada lampiran B. Dalam analisa ini contour di daerah pengambilan data gelombang dianggap tegak lurus Pier dimana Pier membentuk sudut 20° ke arah timur laut dari arah utara, dengan demikian setiap arah gelombang yang ada akan dikurangi 20° . Hasil perbandingan keduanya didapat kesimpulan bahwa sebagian besar gelombang yang terjadi dengan tinggi gelombang 0,25 - 0,75 meter dan rata-rata periode gelombang 5 detik.

3.3.2. Angin

Angin dapat mempegaruhi muka air laut, bila angin bertiup keras dan tinggi gelombang yang terjadi besar maka muka air laut akan naik.

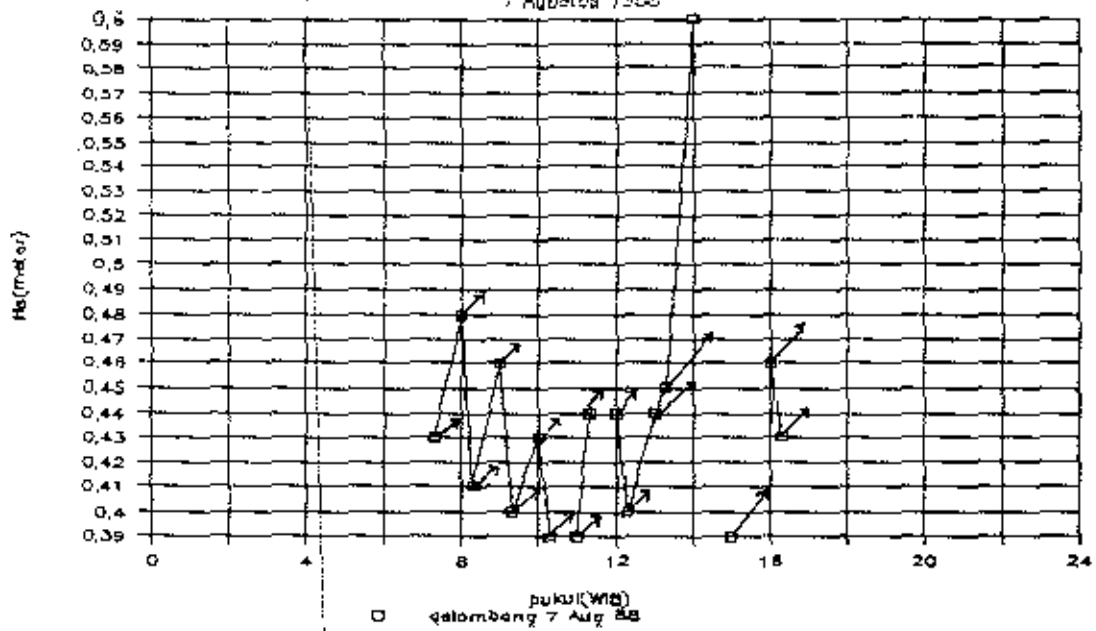
Data angin tersebut didapat dari pengukuran yang

dilakukan di tempat yang bebas dari hambatan (bangunan dan sebagainya) sehingga didapat data yang benar. Untuk mengetahui arah dan besar angin digunakan Hand Anemometer, pendataan dilakukan setiap 30 menit sekali dan pengamatan dilakukan selama 10 menit terus menerus pada siang hari. Dari alat Hand Anemometer didapat data kecepatan angin, arah angin dapat dibaca pada kompas yang telah dipasang dan diukur terhadap arah utara dengan sudut berputar searah dengan putaran jarum jam. Data angin ini kemudian dibuat pengelompokkan arah dan kecepatan angin.

Data angin dari hasil pengukuran yang ada menunjukkan bahwa pada bulan Agustus distribusi angin sebagian besar dari arah timur laut dan tenggara dengan kecepatan angin antara 0.25 m/dt - 5.5 m/dt, pada bulan November arah angin dari arah yaitu tenggara dan timur laut dengan kecepatan angin 0.1 m/dt - 3.75 m/dt begitu juga pada bulan Februari arah angin dari tenggara dan timur laut dengan kecepatan angin antara 0.1 m/dt - 8.5 m/dt.

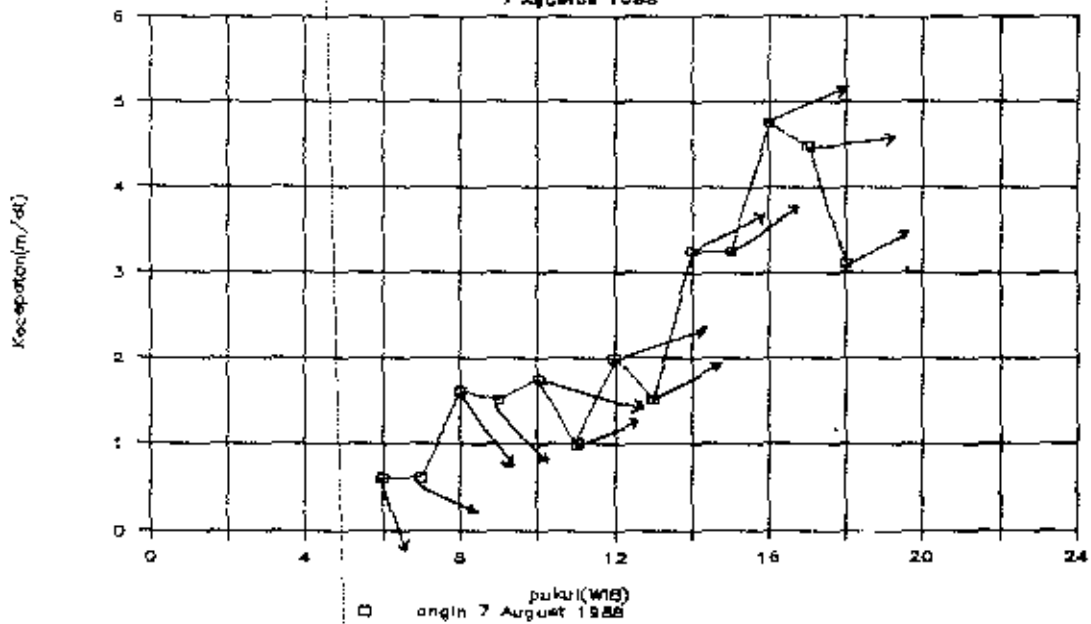
Grafik data gelombang

7 Agustus 1988



Grafik data angin

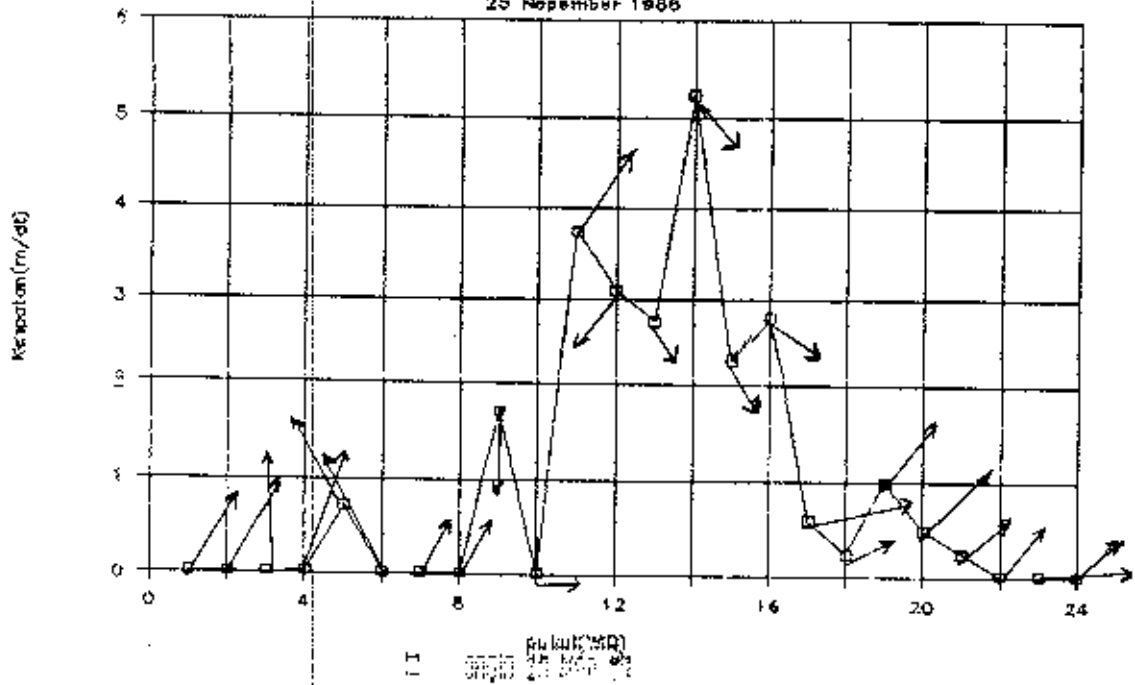
7 Agustus 1988



Gambar 3.3. Grafik hubungan gelombang dan angin pada periode pengukuran Agustus 1988

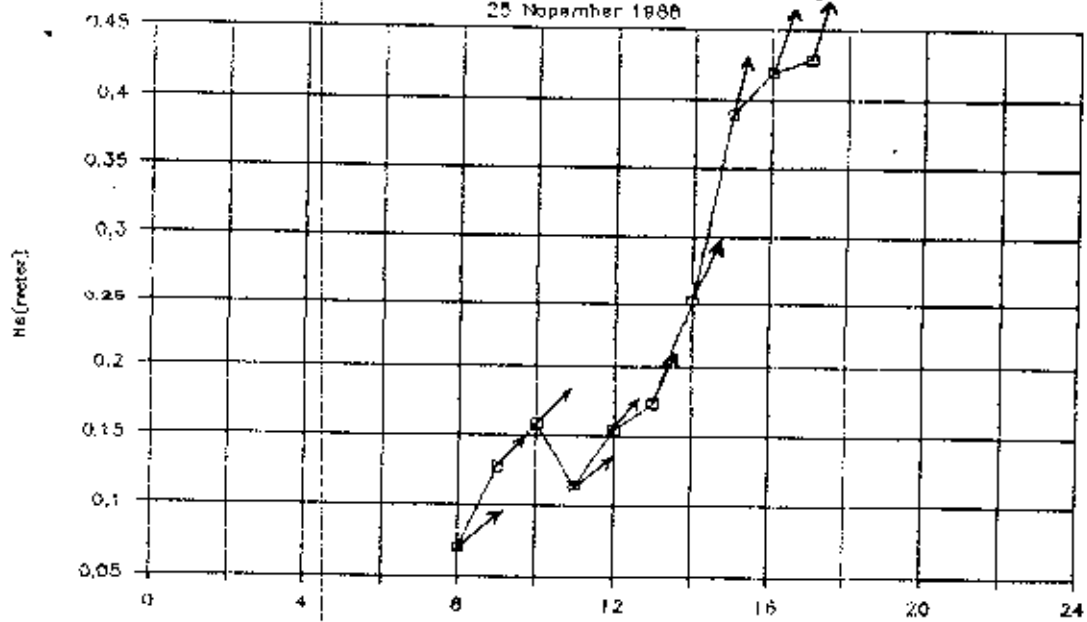
Grafik data angin

25 November 1986



Grafik data gelombang

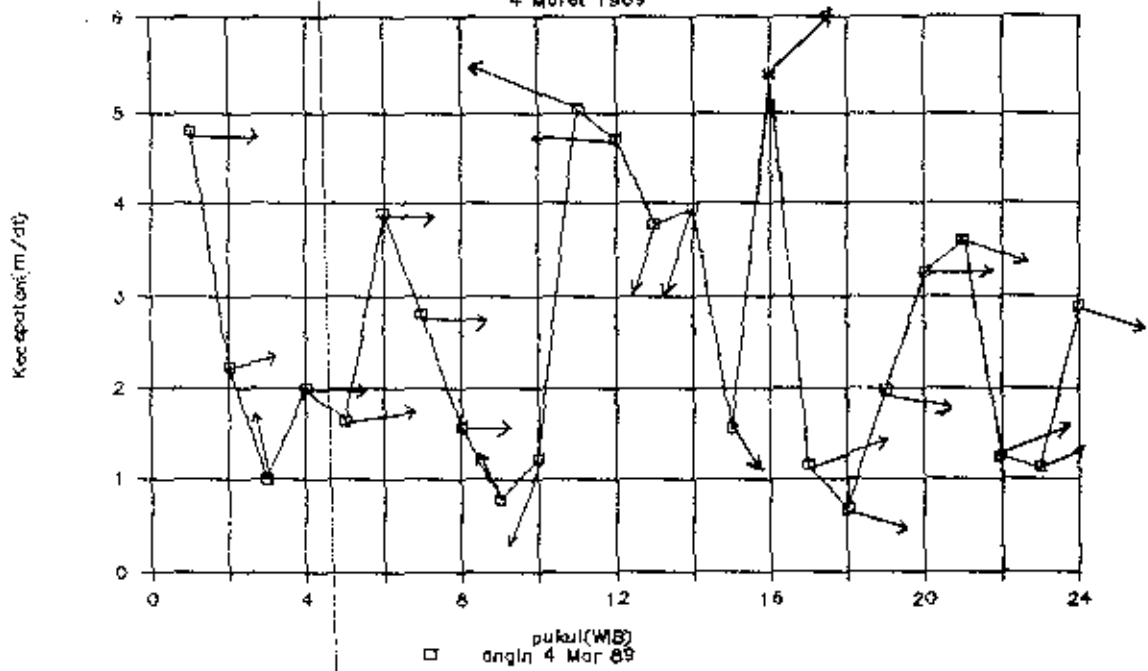
25 November 1986



Gambar 3.5. Grafik hubungan gelombang dan angin pada pengukuran Maret 1989

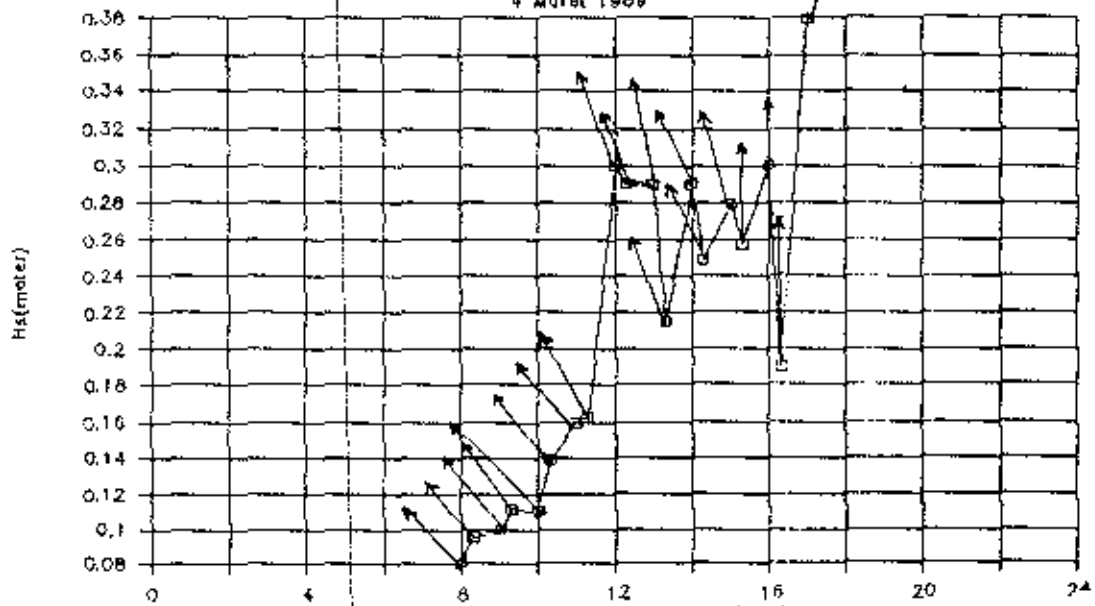
Grafik data angin

4 Maret 1989



Grafik data gelombang

4 Maret 1989



Gambar. 3. 4. Grafik hubungan gelombang dan angin pada

pengukuran Nopember 1988

Data angin dari hasil pengamatan Agustus 1988 s/d Maret 1989 akan dianalisa apakah ada kesesuaian dengan gelombang yang terjadi. hasil analisa ditampilkan dalam bentuk grafik hubungan tinggi gelombang dan kecepatan angin (lihat grafik 3.1;3.2;3.3).

Dari ketiga grafik terlihat ada kesesuaian antara data angin dan data gelombang yaitu pada pengukuran:

- 7 Agustus 1988 pukul 13.00 - 16.00 WIB

terjadi gelombang dengan tinggi sekitar 0,6 - 0,9m begitu juga angin dengan kecepatan tinggi sekitar 1,5 - 4,75 m/dt dan keduanya sama-sama dari arah timur laut.

- 25 Nopember 1988 pukul 13.00 - 16.00 WIB

tinggi gelombang yang terjadi 0,175 - 0,43 meter, angin yang terjadi juga berkecepatan tinggi sekitar 2,5-5,3 m/dt dengan arah gelombang timur laut dan arah angin dari timur.

- 4 Maret 1989 pukul 12.00 - 16.00 WIB

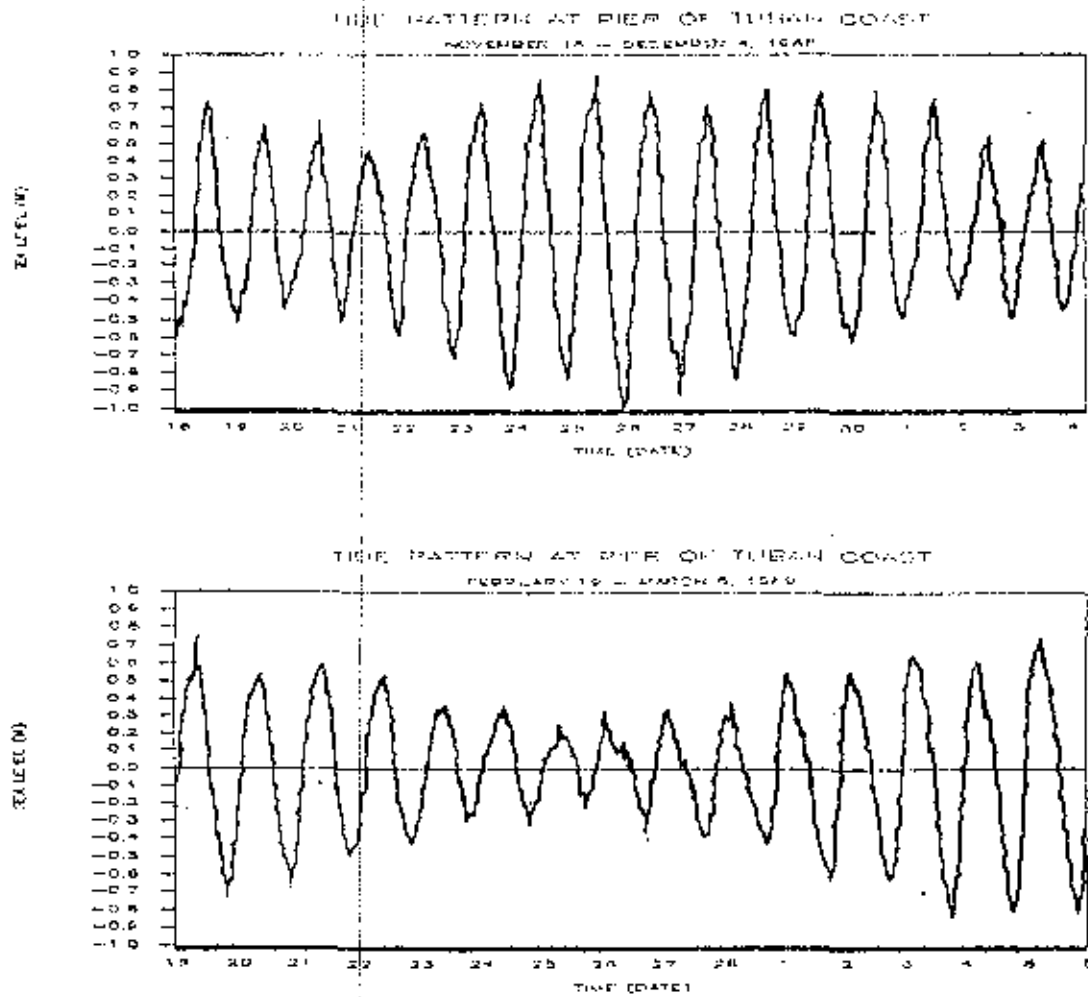
gelombang yang ada dengan tinggi gelombang sekitar 0,2-0,3 meter sedang angin juga berkecepatan tinggi yaitu 1,5-5,4 m/dt dengan arah bergantian dari arah

barat, barat laut dan utara.

3.3.3. Data Pasang Surut

Pasang surut mempunyai peranan penting dalam coastal engineering karena dari analisa pasang surut ini akan banyak digunakan untuk data berbagai keperluan seperti penentuan kedalaman kolam pelabuhan dan alurnya, penentuan tinggi dermaga, analisa gaya-gaya pada struktur sea wall, dermaga dan lain-lain.

Pengambilan data pasang surut di lapangan dalam study ini dilakukan dengan jalan pengamatan peilschal yang dipasang di laut. Peilschal dipasang kuat dengan membuat konstruksi dari bambu sehingga tetap berdiri kuat waktu kena ombak. Fluktuasi muka air laut diamati setiap 30 menit selama periode waktu study dan setiap kali pengamatan dilakukan pembacaan sebanyak 10 kali dengan 5 kali pembacaan atas dan 5 kali pembacaan bawah.



Dambar 8.6. Pola pasang surut di pantai Tuban

Pola pasang surut yang terjadi termasuk type diurnal dimana pengukuran pasang tertinggi 1,85 m dan surut terendah 0,5 m.

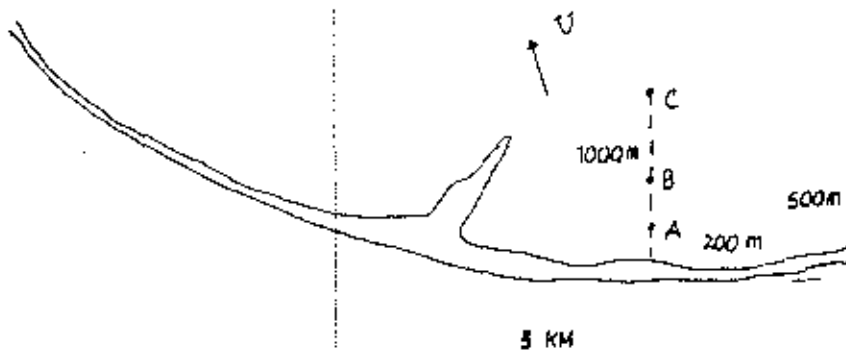
3.3.4. Data Arus

Arus merupakan gerakan air yang sangat luas yang terjadi pada seluruh lautan. Dalam coastal engineering arus memegang peranan yang penting karena arus ini mempengaruhi gerakan material dasar laut sehingga juga mempengaruhi sedimen yang ditransportasikan oleh air laut.

Untuk mengambil data arus digunakan current meter yang diikatkan pada buoy. Dalam hal ini satu titik pengamatan digunakan tiga buah current meter untuk kedalaman tertentu sehingga dapat diketahui situasi arus di permukaan, tengah dan dasar laut. Satu kali pengamatan dilakukan di tiga buah titik yang masing-masing berjarak 250 meter, 500 meter dan 1000 meter dari garis pantai.



Gambar 3.7. Lokasi pengukuran arus untuk bulan Agustus

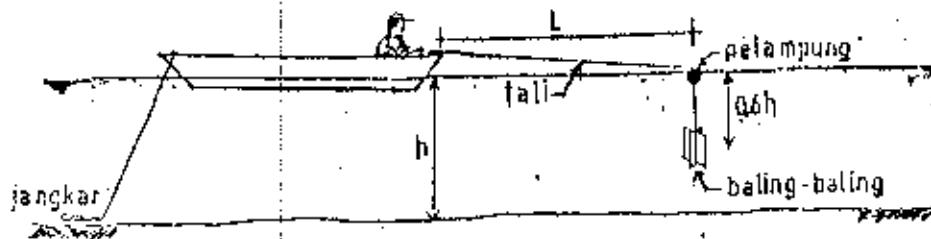


Gambar. 3. 8. Lokasi pengukuran arus untuk bulan Nopember

1988

Cara pengambilan data arus sebagai berikut:

- Ditentukan dahulu kedalaman laut di titik .yang akan diukur arusnya dengan menggunakan tali yang diberi pemberat.
- Kemudian dipersiapkan tiga buah current meter yang mewakili tiga kedalaman yaitu pada $0.2h$, $0.6h$ dan $0.8h$ dimana h adalah kedalaman laut di tempat pengukuran. Current meter diikatkan pada buoy sehingga melayang di air.



Gambar 3.9. Pengukuran arus dengan floating current meter

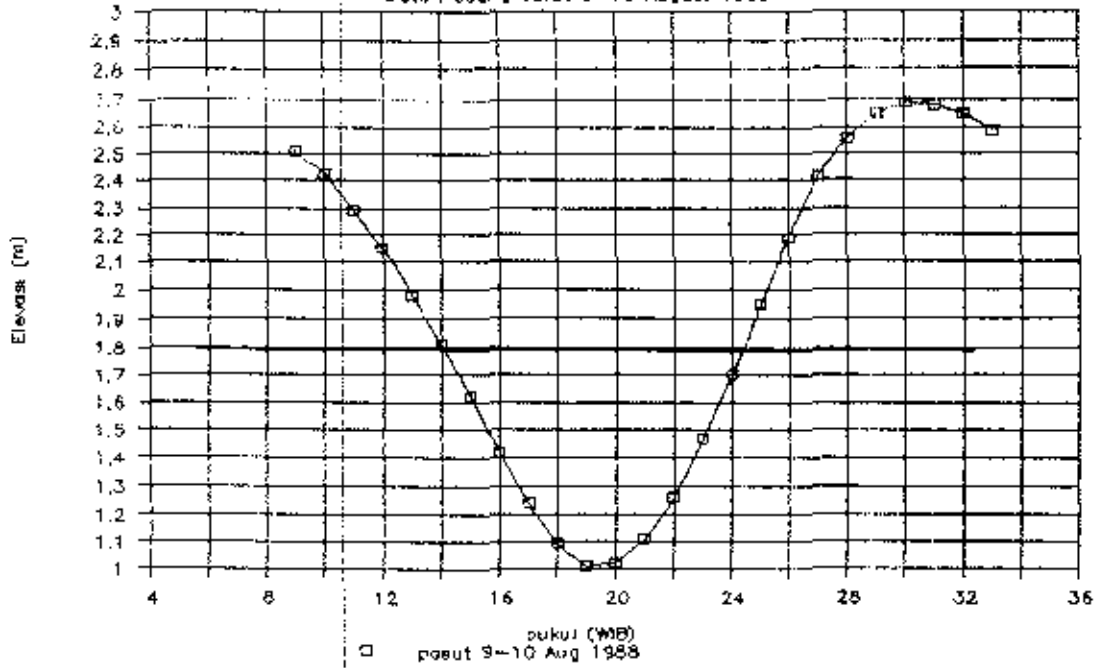
- Pada waktu yang telah ditentukan setiap jam buoy dilepaskan bersama-sama. Panjang tali yang diikatkan pada buoy diukur. Selama buoy bergerak dihitung waktunya dengan stopwatch, maka dengan mengetahui jaraknya (=panjang tali) kecepatan buoy dapat ditentukan, kecepatan buoy ini sama dengan kecepatan arusnya. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat maka pelepasan buoy ini dilakukan dua kali dan hasilnya dirata-rata. Pengamatan dilakukan selama 25 jam terus menerus selama satu kali penyelidikan.
- Arah dari arus dapat diukur dengan menggunakan kompas terhadap arah utama dengan sudut searah dengan putaran jarum jam.

Hasil pengukuran arus di pantai Tuban dapat dilihat pada lampiran C. Terlihat dari data arus yang didapat menunjukkan bahwa pada bulan Agustus arah arus laut bergerak ke arah barat laut dan barat dan ada sebagian kecil dari arah timur laut dengan kecepatan 0.01 m/dt - 0.33 m/dt . Pada waktu bulan November arus bergerak dari arah tenggara dan sebagian kecil dari arah timur laut dengan kecepatan arus 0.01 m/dt - 0.27 m/dt . Sedang waktu bulan Februari sebagian besar arus bergerak dari arah tenggara dan timur laut dengan kecepatan arus 0.001 m/dt - 0.41 m/dt .

Dari data arus juga dicari hubungannya dengan pasang surut yaitu dengan menggambarkan pola pasang surut yang terjadi bersama dengan waktu pengukuran arus yaitu menggambar kecepatan dan arah arus.

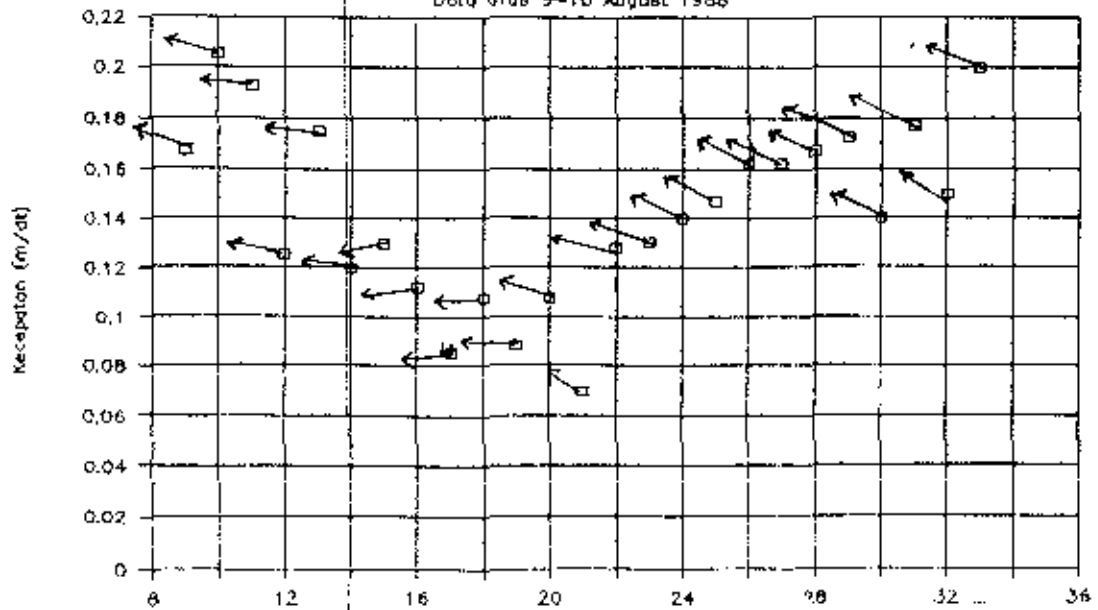
Data Pengukuran Pasang Surut

Data Pasang surut 9-10 August 1988



Data Pengukuran Arus

Data arus 9-10 August 1988

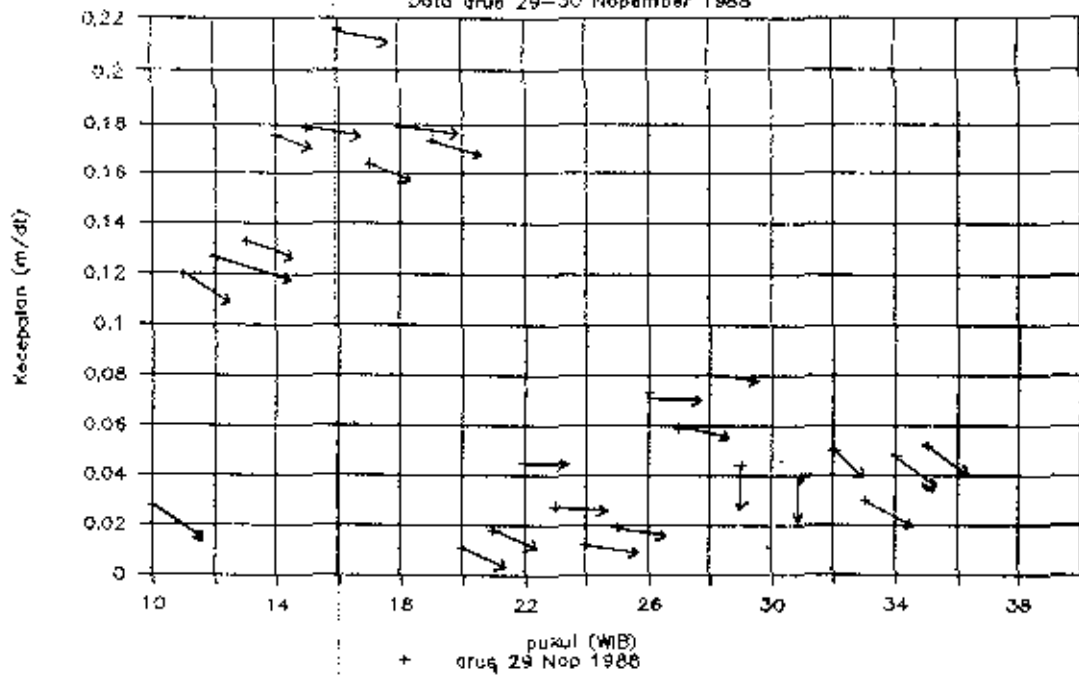


Gambar. 3. 10. Hubungan pasang surut dan arus pada

pengukuran 9-10 Agustus 1988

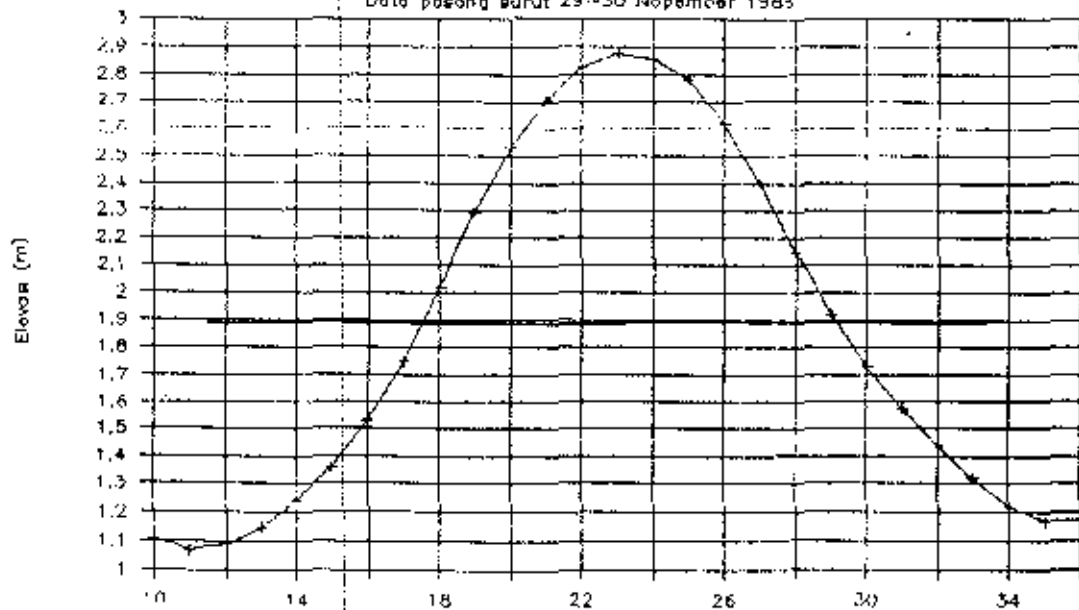
Data Pengukuran Arus

Solo arus 29-30 November 1988



Data Pengukuran Pasang Surut

Data pasang surut 29-30 November 1988



Gambar 3.11. Hubungan pasang surut dan arus pada

pengukuran 29-30 November 1988

Gambar grafik.3.10 dan 3.11 menunjukkan hubungan pasang surut dengan arus di lokasi study, terlihat bahwa arah arus tidak dipengaruhi oleh pasang surut tetapi dipengaruhi oleh musim begitu juga pengaruh pasang surut terhadap kecepatan arus relatif kecil, dalam hal ini umumnya kecepatan arus tinggi hanya terjadi pada waktu tertentu saja misal pada pengukuran 29-30 Nopember 1988 kecepatan arus tertinggi terjadi pada pukul 16.00 WIB.

3.3.5. Data Konsentrasi Sedimen dan Butiran Tanah Dasar

Pengambilan contoh air untuk mengetahui konsentrasi sedimen dilakukan bersamaan dengan pengukuran arus ditempat arus yaitu pada kedalaman 0.2h, 0.6h, dan 0.8h (h=kedalaman laut). Botol yang terisi air secara otomatis botol diangkat dan contoh air yang didapat dibawa ke laboratorium untuk ditentukan jumlah partikel per satu juta (ppm)nya. Konsentrasi sedimen yang terbawa oleh air laut penting untuk diketahui karena berguna untuk perhitungan sediment transport yaitu total material yang dibawa.

Data tentang butiran tanah/material tanah dasar

ini diperlukan karena berhubungan erat dengan proses transportasi material akibat aktivitas gelombang dan arus. Apakah material itu akan diendapkan, digerus atau hanya ditransportasikan akan tergantung dari ukuran butir dan besarnya pengaruh aktivitas gelombang dan arus. Untuk mengambil data material dasar (bed load), pengambilan contoh dilakukan dengan alat Bottom Grip. Alat tersebut dimasukkan ke dalam laut sampai mencapai dasar kemudian alat akan terisi dengan bahan dasar lalu diangkat dan dimasukkan ke kantong plastik. Di laboratorium bahan dasar ditentukan gradasinya yaitu D_{50} (=diameter bahan 50% dari jumlah bahan yang diukur lolos pada pengujian dengan analisa saringan) dan D_{90} (=diameter bahan 90% dari jumlah bahan yang diukur lolos pada pengujian dengan analisa saringan) dan spesifik gravity.

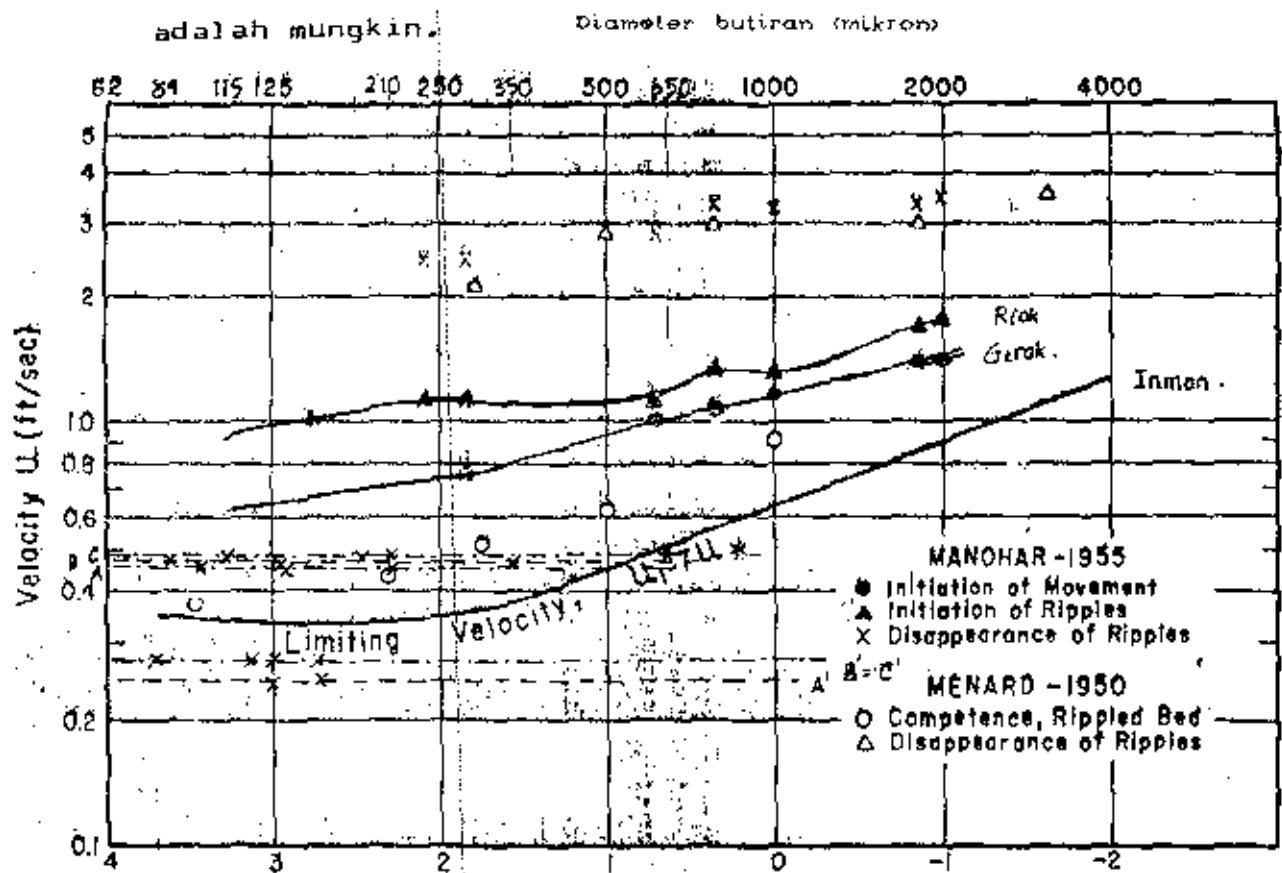
Menurut Inman (1957), kecepatan kritis dipengaruhi oleh diameter material/butiran tanah dimana setiap material mempunyai kecepatan kritis (kecepatan dimana material akan bergerak). Batasan kecepatan maksimum

dimana gelombang menggerakkan pasir dibatasi antara 0,4-1 ft/dt (lihat grafik.3.12).

Dari data pengukuran selama Agustus dan Nopember 1988 dicari kecepatan rata-rata pada setiap titik pengukuran. Rata-rata kecepatan pada pengukuran bulan Agustus pada titik pengukuran sejauh 200 meter dari garis pantai adalah $0,143\text{m/dt} = 0,4675\text{ft/dt}$; pada titik pengukuran sejauh 500 meter yaitu $0,145\text{m/dt} = 0,475\text{ft/dt}$; sedang titik pengukuran sejauh 1000 meter sekitar $0,146\text{m/dt} = 0,479\text{ft/dt}$. Untuk pengukuran selama bulan Nopember 1988 didapat kecepatan rata-rata pada titik pengukuran sejauh 200 meter adalah $0,075\text{m/dt} = 0,25\text{ft/dt}$; titik pengukuran sejauh 500 meter sekitar $0,08\text{m/dt} = 0,27\text{ft/dt}$; titik pengukuran 1000 meter dari garis pantai yaitu $0,083\text{m/dt} = 0,274\text{ft/dt}$.

Dari grafik.3.12 diplotkan besar putiran tanah vs kecepatan rata-rata arus pada tiap-tiap titik pengukuran, terlihat bahwa titik-titik yang diplotkan masih dibawah garis petunjuk gerak dari Manohar (1955) sehingga dapat dijelaskan bahwa kecepatan arus kecil dan tidak mempengaruhi gerakan butiran tanah.

Beberapa penulis juga telah mencoba menghubungkan kecepatan geser kritis dengan susunan mekanis dari tanah (kandungan lanau, index plastisitas) dari eksperimen tersebut didapatkan untuk tanah kohesive dengan D_{50} berkisar 0,01 - 0,1mm dengan kecepatan geser 3 - 4,5m/dt adalah mungkin.



Gambar. 3. 12. Grafik hubungan kecepatan arus dan butiran tanah

Konsentrasi sedimen/suspended load dari data yang telah diolah terlihat bahwa pada daerah di titik bench mark tertentu yaitu BM nomor.24 dan 138 konsentrasi sedimennya sangat tinggi, didaerah sebelah barat Pier konsentrasi sedimennya cenderung lebih tinggi daripada daerah di sebelah timur Pier sedang gradasi butiran tanah di sebelah barat Pier lebih kecil daripada daerah di sebelah timur Pier,hal ini terlihat pada grafik 3.13 dan 3.14.

Pada grafik hubungan suspended load dan gradasi butiran tanah terlihat bahwa daerah dengan konsentrasi sedimen tinggi, gradasi butiran tanahnya kecil hal ini menunjukkan daerah dengan konsentrasi sedimen yang tinggi dipengaruhi oleh bahan non organik, dari air buangan tambak, air buangan perumahan penduduk, sedimen dari sungai yang naik ke permukaan karena turbulensi air laut. Misal pada BM nomor.138 yang ada usaha pertambakan terlihat jelas konsentrasi sedimen tinggi karena di daerah tersebut gradasi butiran tanahnya kecil. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa daerah di dekat muara sungai, perumahan atau tambak konsentrasi sedimen

relatif tinggi, penyebabnya adanya turbulensi air laut pada daerah tersebut dengan kedalaman lebih dangkal dimana turbulensi air laut diakibatkan oleh gelombang sehingga menggerakkan sedimen yang lebih halus atau diameter butiran tanah relatif lebih halus akan mudah terangkat ke atas yang menimbulkan konsentrasi sedimen yang lebih besar.

Besar gradasi butiran tanah juga dipengaruhi oleh gelombang pecah, di daerah breaker zone gradasi butiran tanah kecil sehingga dapat ditransportasikan ke pantai dan terendapkan di daerah dekat dengan garis pantai (lihat grafik 3.15).

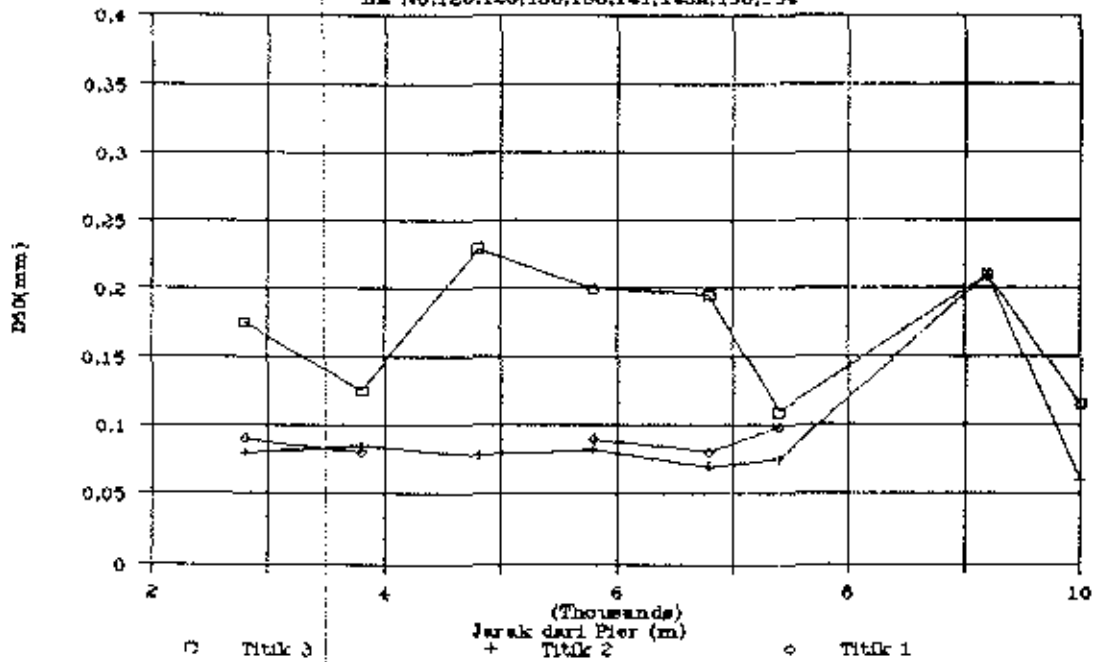
Dari olahan data dan analisa gradasi material dapat disimpulkan bahwa :

- komposisi material terdiri dari fine sand untuk sebelah barat Pier sedang sebelah timur Pier terdiri dari fine dan coarse sand.
- ukuran gradasi bottom material mempunyai range antara 0,06-0,95 mm (barat Pier) dan 0,1-1,5 mm (sebelah timur Pier). Disebelah timur ukuran gradasi bottom material lebih bervariasi.

- rata-rata spesifik gravity sebesar $2,758 \text{ t/m}^3$
- Dari grafik kecepatan rata-rata kritis vs diameter butiran tanah yang diberikan oleh Shields seperti diuraikan sebelumnya maka arus yang ada di pantai Tuban tidak mempengaruhi kondisi gerak dari butiran tanah.
- Konsentrasi sedimen (SS) di sebelah barat Pier 50 ppm $< \text{SS} < 590 \text{ ppm}$ sedang konsentrasi sedimen di sebelah timur Pier $35 \text{ ppm} < \text{SS} < 195 \text{ ppm}$ hal ini karena gradasi butiran tanah sebelah barat Pier $0,06 \text{ mm} < D_{50} < 0,23 \text{ mm}$ sebelah timur Pier $D_{50} < 0,36 \text{ mm}$.

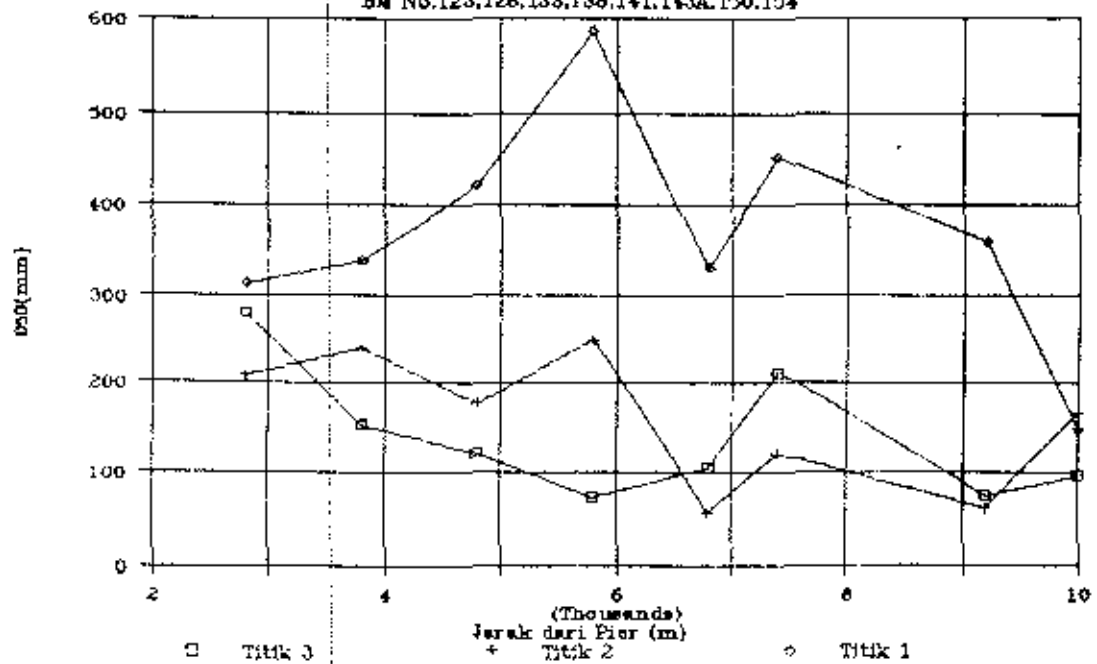
Gradasi Bottom Material Barat Pier

BM No.123,128,133,135,141,143A,150,154



Data Suspended Load Barat Pier

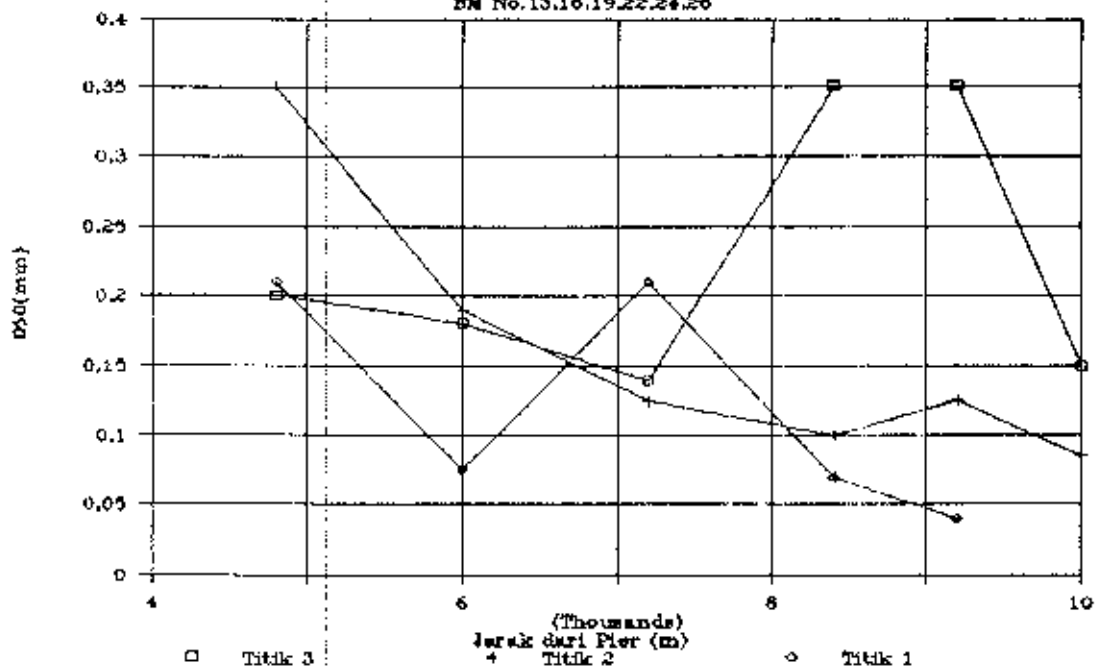
BM No.123,128,133,135,141,143A,150,154



Gambar.3.13

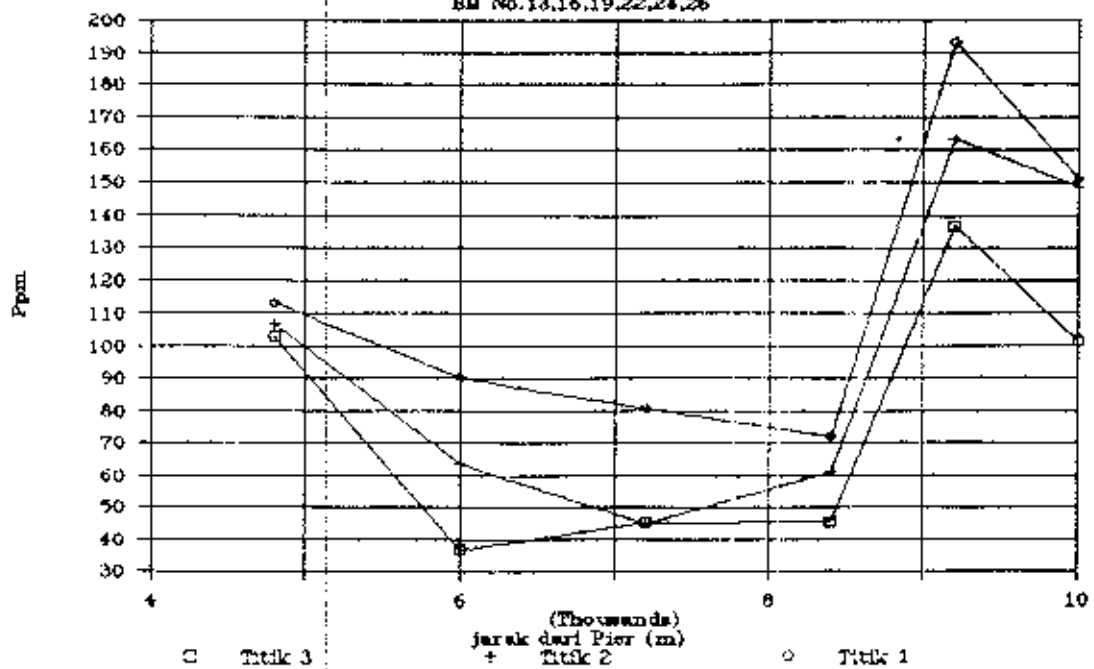
Gradasi Bottom Material Timur Pier

BM No.13,16,19,22,24,26

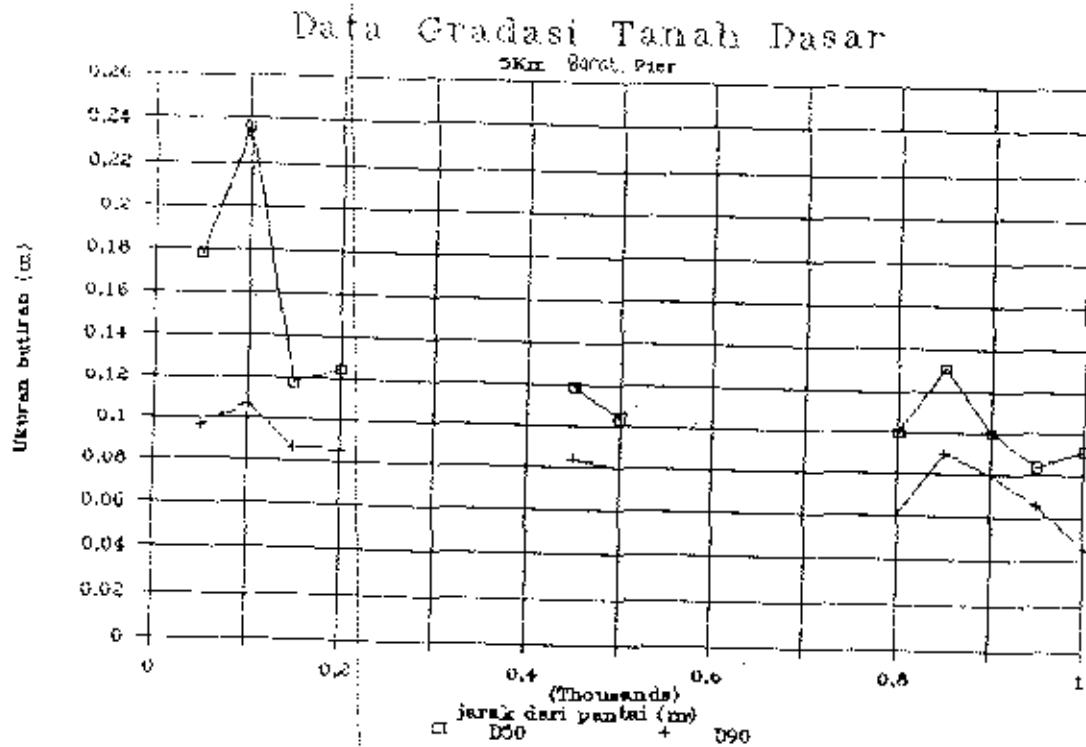


Data Suspended load Sebelah Timur Pier

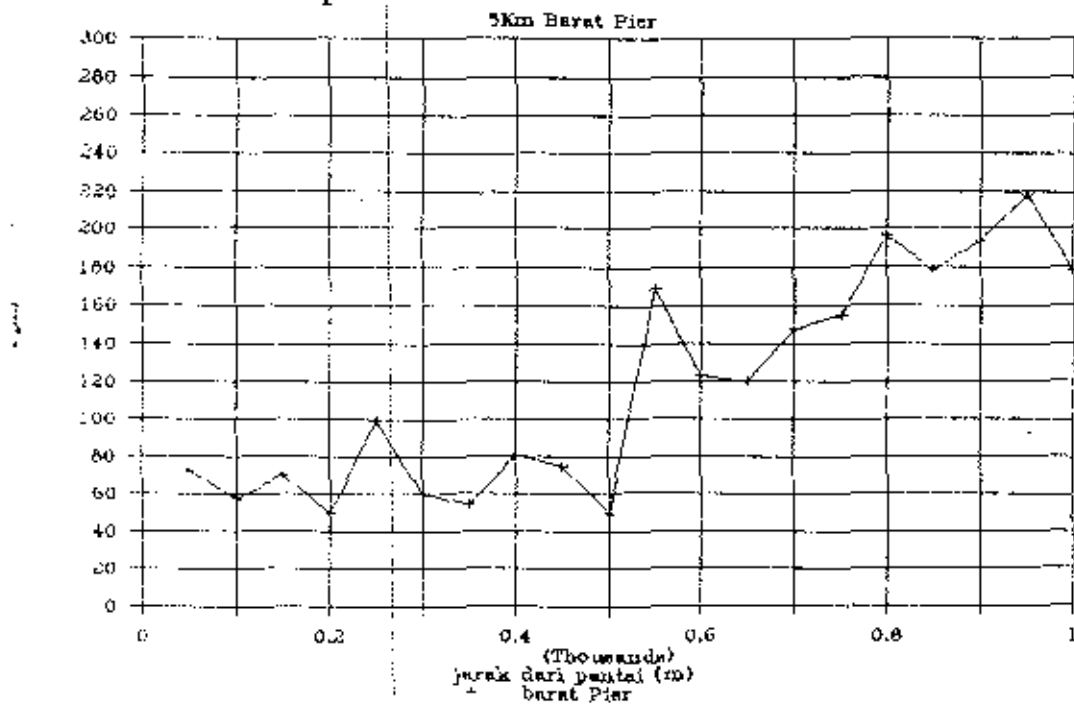
BM No.13,16,19,22,24,26



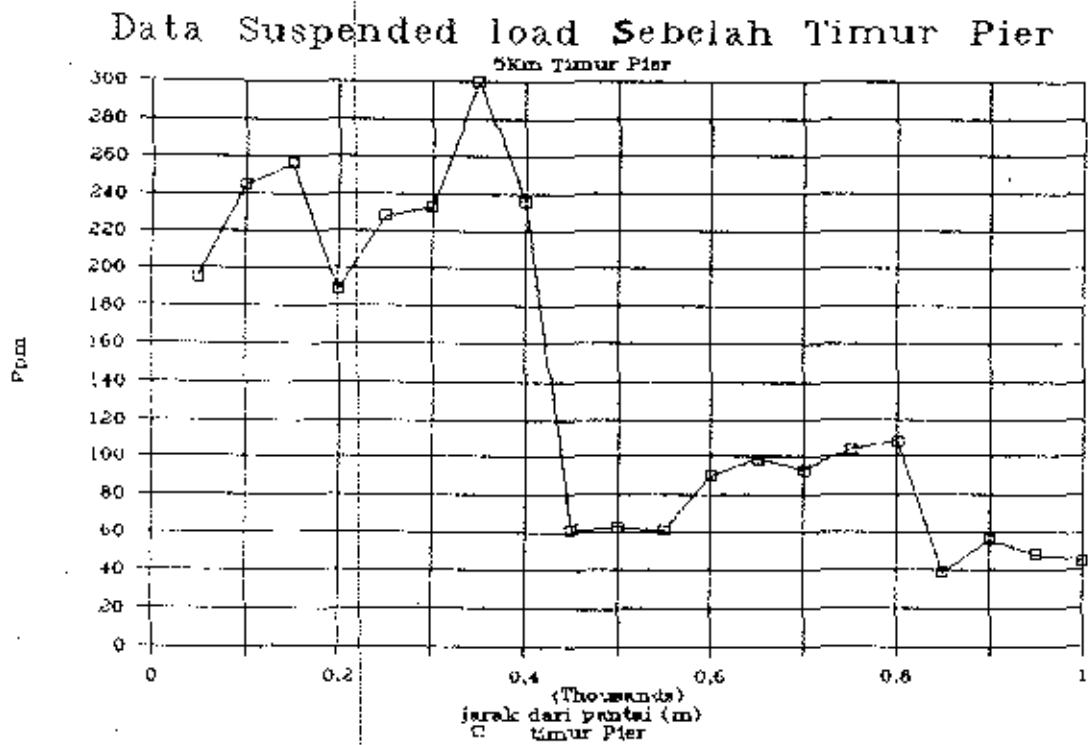
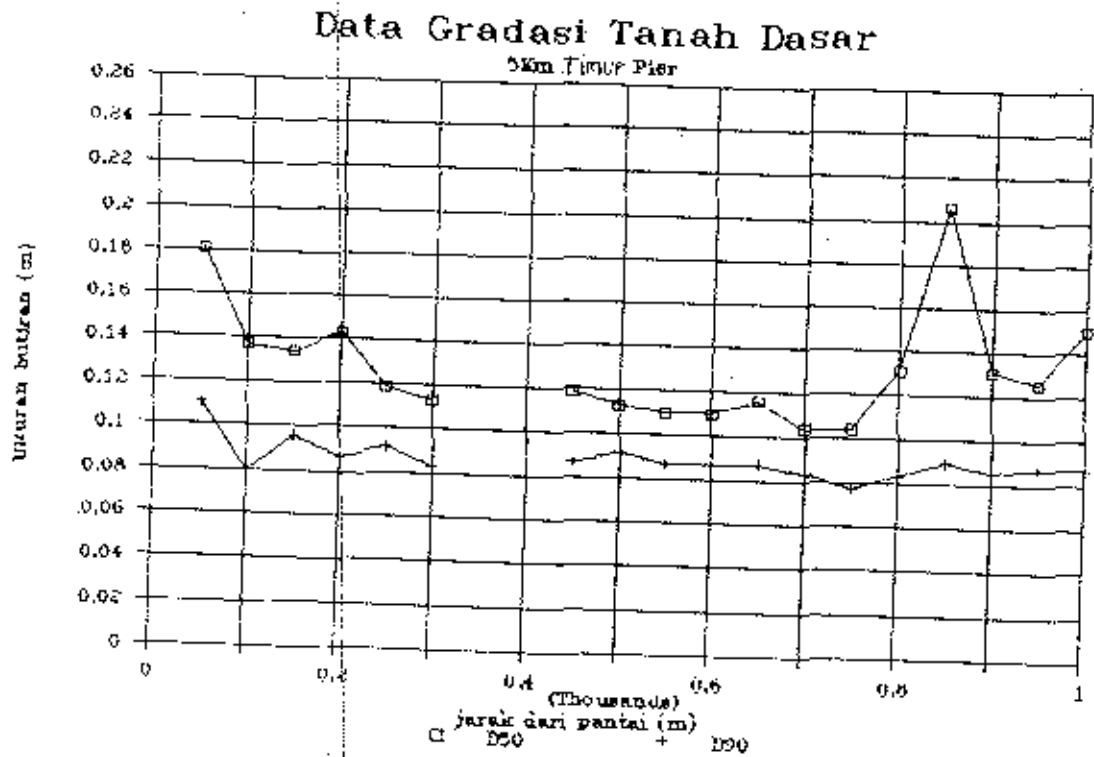
Gambar.3.14.



Data Suspended load Sebelah Barat Pier



Gambar . 3.15



Gambar. 3.16

BABI IV

ANALISA MORPHOLOGI PANTAI

Tujuan dari analisa morphologi pantai adalah untuk mengupas permasalahan yang terjadi di lapangan dan dari hasil tahap ini akan ditentukan bagaimana alternatif terbaik yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan.

Analisa morphologi pantai dilakukan setelah ada pengolahan data terhadap data utama yang meliputi data bathimetry dan profil pantai serta data penunjang yang meliputi data gelombang, angin, arus, konsentrasi sedimen dan butiran tanah, pasang surut.

Dalam bab ini analisa dilakukan dalam tahapan sebagai berikut :

- Pembahasan dengan melakukan analisa terhadap bentuk dan komposisi pantai di sebelah timur dan barat Pier.
- Analisa keadaan lapangan dari titik-titik Bench Mark yang ada di kanan dan di kiri Pier dimana dalam studi ini yang dianalisa titik-titik Bench Mark nomor.8 s/d nomor.26 untuk sebelah Timur Pier sedang di sebelah

kanan Pier yang dianalisa titik-titik Bench Mark nomor.123 s/d nomor.154. Dari kesemua titik-titik Bench Mark dihitung volume tiap segmen daerah yang ditinjau kemudian dilihat perubahan garis pantai dan ditentukan perilaku dari pantainya.

- Pembahasan dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan data-data yang didapat dari data penunjang.

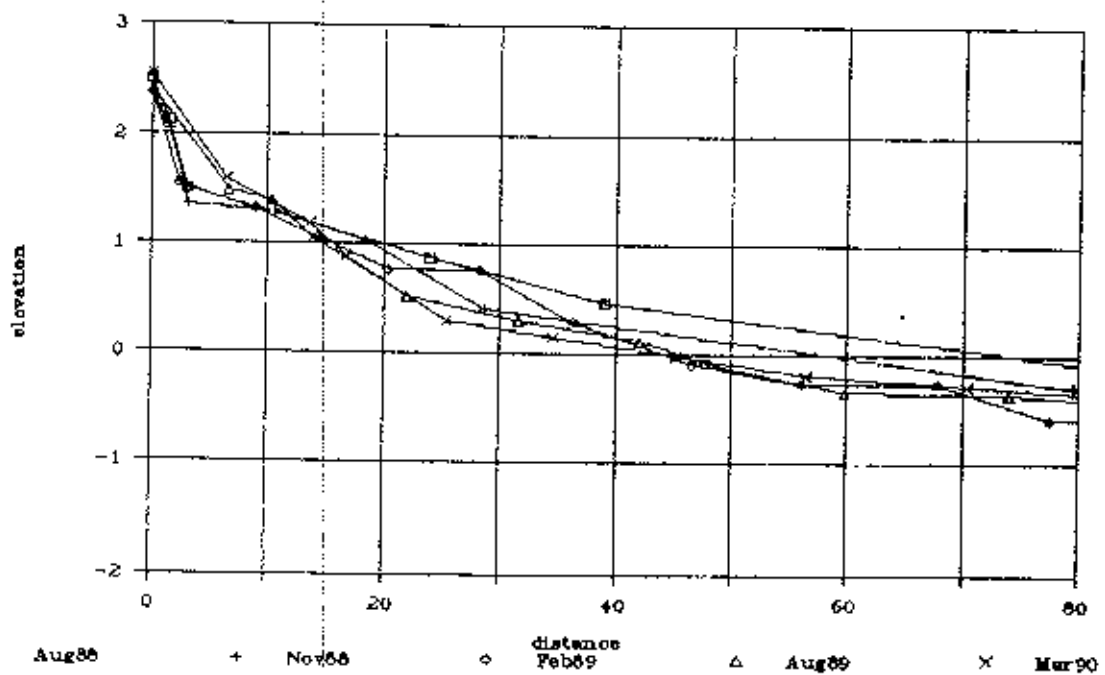
4.1. BENTUK DAN KOMPOSISI PANTAI TUBAN

Pada lampiran I tentang gambar situasi pantai Tuban dapat terlihat bentuk dan komposisi pantai Tuban.

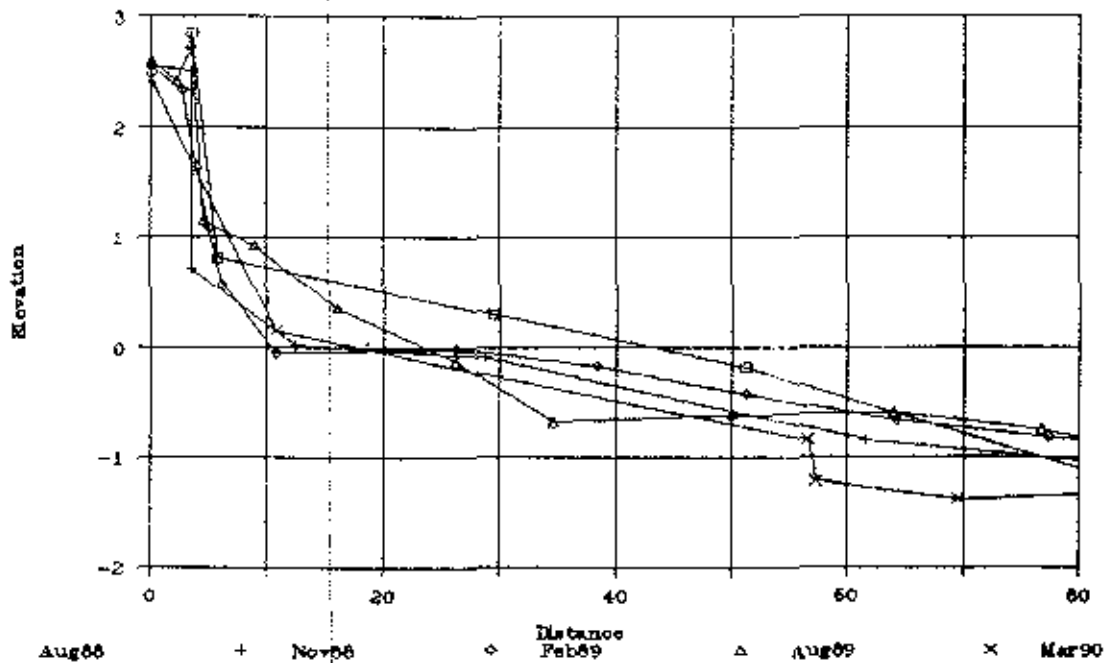
Dilihat dari contour pantai dan grafik profil pantai di daerah titik bench mark nomor.127 dan BM nomor.16 (dapat dilihat pada gambar 4.1) dapat diketahui bahwa pantai sebelah barat Pier bentuk pantainya lebar sedang sebelah timur Pier sempit pantainya dan berbatu karang/koral. Sehingga dapat digambarkan bahwa slope pantai sebelah barat lebih landai dibanding dengan pantai sebelah timur Pier dimana pantainya cenderung terjal. Uraian diatas akan dibahas secara terinci pada

sub bab selanjutnya dimana setiap bagian daerah yang ditinjau (=titik-titik bench mark) akan diplotkan pada grafik sehingga terlihat secara jelas perubahan slope pantai pada setiap titik-titik bench mark.

Pengukuran Elevasi Bm-127



Pen gukuran BM-16

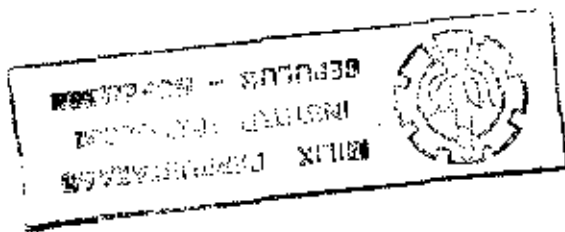


Gambar. 4.1. Perbandingan kelandaian slope pantai antara di sebelah barat dan timur Pier

4.2. PERHITUNGAN VOLUME PROFIL PANTAI

Untuk mengetahui suatu pantai itu stabil, tererosi atau terakumulasi maka perlu menganalisa perubahan volume yang terjadi dari suatu bagian daerah yang ditinjau.

Cara perhitungan perubahan volume untuk setiap pengukuran :

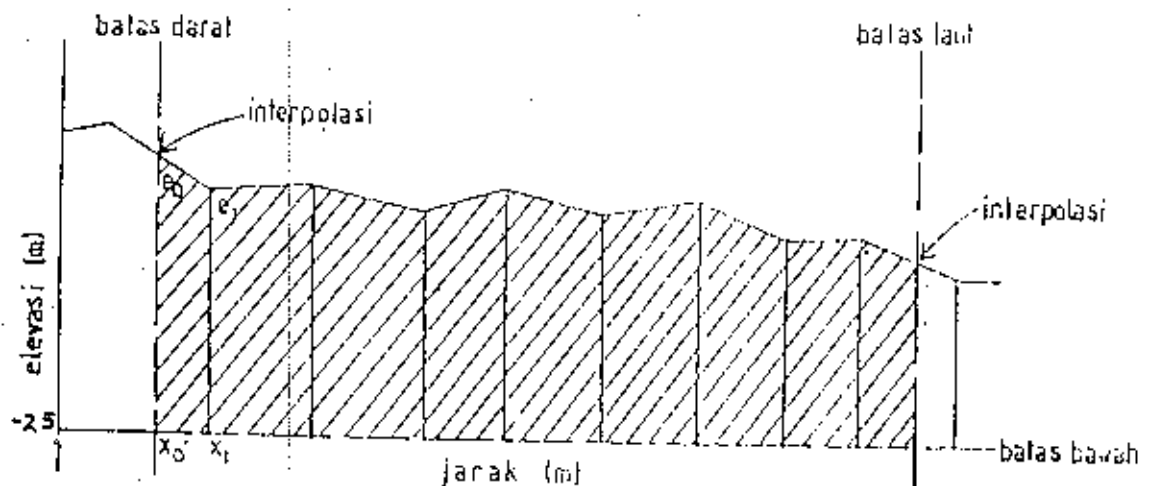


BAB IV ANALISA MORFOLOGI PANTAI

lain-lain. Batas laut ditentukan berdasarkan seberapa seperti pengambilan pasir, peralihan seawall dan profil pantai banyak disebabkan oleh aktivitas manusia ini sangat perlu karena pada bagian darat perubahan pantai yang diakibatkan pengaruh gelombang, penentuan sebagai batas dimana mulai terjadi perubahan profil batas laut (BL). Dimana batas pantai diasumsikan diperhitungkan dibatasi dengan batas pantai (BP) dan terendah semua pengukuran. Untuk jarak yang harus dengan mengambil batas datum bawah dari elevasi b. Hitung volume pada tiap segmen untuk setiap pengukuran periode.2 ke periode.3 dan seterusnya.

periode pengukuran, dari periode.1 ke periode.2, yang diplot, digambarkan profil pantai pada setiap Bench Mark. Hal ini terlihat dari grafik profil pantai perubahan garis pantai pada tiap-tiap titik-titik akan terlihat secara global kecenderungan dari diplotkan menjadi satu grafik, dari grafik tersebut pada semua periode pengukuran. Semua data tersebut semua pengukuran sejarak $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dari Bench Mark a. Dari data yang kita dapat yaitu elevasi-elevasi pada

jauh pengukuran profil pantai dilakukan (pengukuran terpendek dari semua periode). Sedang batas datum bawah ditentukan berdasarkan pengaruh pasang surut dan kedalaman gelombang pecah maka batas datum bawah dapat mencapai -4 meter namun bila dilihat dari hasil pengukuran profil pantai umumnya elevasi terendah kurang dari -2,5 meter maka dalam perhitungan volume ini diambil batas datum bawah kedalaman -2,5 meter.



Gambar 4.1. Perhitungan volume tiap segmen

Perhitungan volume profil menggunakan perumusan sebagai berikut :

$$\text{Volume} = \frac{e_2 - e_1}{2} - (-2,5) (x_2 - x_1)$$

- c. Dari volume tiap segmen dicari volume kumulatif dari tiap periode pengukuran.
- d. Dihitung perubahan volume kumulatif pada setiap pengukuran (=setiap titik Bench Mark) dari periode.1 ke periode.2, periode.2 ke periode.3 dan seterusnya.
- e. Dari semua selisih volume kumulatif dari periode satu ke periode selanjutnya untuk setiap pengukuran diplot di grafik maka akan terlihat perubahan volume yang terjadi daari setiap titik Bench Mark sekaligus dapat diketahui secara detail perubahan profil pantai dari periode satu ke periode lainnya.

4.3. PERUBAHAN GARIS PANTAI DAN TRENDNYA

Tahap selanjutnya dari analisa morphologi pantai adalah menganalisa grafik profil pantai dari semua titik bench mark, dari grafik tersebut dapat diketahui

perubahan garis pantai dari suatu bagian daerah yang ditinjau.

Dari semua grafik profil pantai pada semua periode pengukuran terlihat bahwa profil dasar pantai bervariasi, hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut (grafik perubahan profil pantai dapat dilihat pada lampiran D):

- Periode pengukuran bulan Agustus s/d November 1988

Daerah pada titik bench mark nomor.24, 134, 137, 153 mengalami akresi karena tampak elevasi dasar hasil pengukuran bulan November 1988 lebih tinggi dibanding pengukuran bulan Agustus 1988, sedang daerah pada titik bench mark lainnya mengalami erosi.

- Pengukuran bulan November 1988 s/d Februari 1989

Terlihat dari grafik profil pantai daerah pada titik bench mark nomor.13, 16, 17, 18, 23, 127, 128, 135, 138, 139, 141A, 144, 144A, 145, 147, 148, 150 1989 mengalami akresi dimana pengukuran bulan Februari lebih tinggi dibanding pengukuran November 1988, pada daerah titik bench mark lainnya pengukuran Februari 1989 lebih rendah dibanding pengukuran November 1988.

- *Periode pengukuran Februari s/d Agustus 1989*

Daerah pada titik bench mark nomor.15, 16, 23, 24, 25, 26 grafik profil pantai pengukuran bulan Agustus 1989 lebih rendah dibanding pengukuran Februari 1989, sedang daerah pada titik bench mark lainnya pengukuran bulan Agustus lebih tinggi dibanding pengukuran bulan Februari.

- *Periode bulan Agustus 1989 s/d Maret 1990*

Pengukuran bulan Maret 1990 lebih rendah dibanding pengukuran bulan Agustus 1989 terjadi di daerah titik bench mark nomor.14 s/d 20, bench mark nomor.22 s/d 25, bench mark nomor.125, 131, 133, 141, 142, 146, 152, untuk daerah titik bench mark lainnya terjadi sebaliknya.

4.4. VOLUMETRIC CHANGING

Dengan mengetahui perubahan volume pada semua periode pengukuran dapat juga diketahui suatu pantai itu stabil, tererosi atau terakumulasi. Dari plot grafik beda volume daerah pantai sebelah timur dan barat Pier dapat dianalisa untuk tiap periode pengukurannya sebagai

berikut :

a. Perubahan tiap periode

Dari plot grafik, daerah titik-titik bench mark yang mengalami penurunan cukup besar dari profil pantai untuk periode.1 sampai ke periode.2 adalah daerah sekitar BM nomor.138 s/d BM nomor.141 dan BM nomor.148 s/d BM nomor.154 pada daerah sebelah Barat Pier sedang untuk titik-titik BM di sebelah Timur Pier adalah BM nomor.13 s/d BM nomor.23 (lihat grafik E.1 dan E.2). Perubahan volume pantai dari periode.2 sampai ke periode.3 yang mengalami penurunan yang besar adalah BM nomor.132 s/d BM nomor.134 dan BM nomor.151 s/d BM nomor.154 pada sebelah barat Pier untuk sebelah timur Pier BM nomor.24 dan BM nomor.25, sedang BM nomor.13 mengalami kenaikan yang besar dari profil pantainya (dapat dilihat pada grafik E.3 dan E.4). Untuk periode.3 sampai ke periode.4, titik-titik BM yang mengalami perubahan kenaikan yang besar dari profil pantainya yaitu BM.152 tetapi daerah sebelah barat Pier cenderung mengalami kenaikan begitu juga sebelah timur Pier, daerah tersebut pada sebagian besar

daerahnya cenderung mengalami pengikisan (lihat pada grafik E.5 dan E.6). Sedang untuk periode.4 sampai ke periode.5, daerah titik-titik BM yang mengalami penurunan yang besar dari profil pantainya adalah BM nomor.24 untuk sebelah timur Pier sedang sebelah barat Pier BM nomor.152 juga mengalami pengikisan yang besar tetapi sebagian besar daerah sebelah barat Pier mengalami pertambahan volume (dilihat pada grafik E.7 dan E.8).

b. Perubahan per tahun (Agustus 1988 - Agustus 1989)

Daerah sebelah barat Pier mengalami pengikisan pada hampir semua titik-titik bench mark dengan penurunan volume berkisar $50 - 100 \text{ m}^3/\text{m}$, untuk sebelah timur Pier juga mengalami penurunan volume tetapi penurunannya relatif kecil $20 - 50 \text{ m}^3/\text{m}$. Daerah di titik BM nomor.154 dan Bm nomor.24 mengalami penurunan volume yang ekstrim. (lihat gambar grafik E.9 dan E.10)

4.5. EVALUASI TERHADAP KONDISI YANG ADA

Pada pengumpulan data yang diamati pada bulan Agustus 1988, November 1988 dan Februari 1989 yang

meliputi data gelombang, angin dan arus maka dari ketiga faktor tersebut dapat dianalisa bagaimana pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap perubahan volume dari profil pantai yang telah dievaluasi pada bab sebelumnya.

Bila plot grafik beda volume dihubungkan dengan hasil analisa data pengukuran dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Pada bulan Agustus 1988 s/d November 1988

Daerah pada titik Bench Mark di sebelah barat Pier mengalami pengikisan yang besar. Di daerah sebelah timur Pier juga mengalami pengikisan walaupun kecil hal ini disebabkan adanya arah gelombang dari arah timur laut pada pengukuran bulan Agustus 1988. Khusus untuk daerah sekitar bench mark nomor.13 terjadi pengurangan volume yang besar begitu juga daerah sekitar Bm nomor.154 terjadi pengurangan volume yang ekstrim (sekitar 230 m^3).

b. Bulan November 1988 s/d Februari 1989

Daerah di sebelah timur dan barat Pier sama-sama mengalami pengikisan tetapi besar pengikisan di sebelah barat sebagian besar $> 20 \text{ m}^3$. Daerah sekitar

bench mark nomor.24 terjadi pengikisan yang terbesar begitu juga daerah di titik bench mark nomor.134.

c. Bulan Februari 1989 s/d Agustus 1989

Gelombang sebagian besar bergerak dari arah utara dan barat laut pada bulan Februari dan Maret sehingga arah sedimen bergerak ke arah timur, dimana dari plot grafik perubahan volume juga terlihat daerah di sebelah barat Pier mengalami pertambahan volume yang lebih besar daripada daerah sebelah timur Pier. Daerah yang mengalami pertambahan volume sebagian besar di daerah titik bench mark yang ada di dekat Pier.

d. Pada bulan Agustus 1989 s/d Maret 1990

Daerah di sebelah timur Pier yang mengalami pengurangan volume yaitu daerah di sekitar Bench mark nomor.22 s/d 25, sedang bench mark nomor.26 mengalami pertambahan volume yang ekstrim pada periode ini. Daerah sebelah barat Pier sebagian besar cenderung mengalami pertambahan volume, khusus untuk daerah di titik bench mark nomor.152 mengalami pengurangan volume.

*e. Perubahan volume sepanjang pantai per tahun
(bulan Agustus 1988 s/d Agustus 1989)*

Sebagian besar daerah disebelah barat Pier besar pengikisan lebih besar yaitu berkisar 50 - 100 m³ daripada rata-rata perubahan volume sebelah timur Pier walaupun sebagian besar daerah di tiap titik bench mark pada pantai sebelah timur dan barat Pier sama-sama mengalami erosi hal ini sesuai dengan keadaan gelombang dimana sepanjang tahun cenderung dari arah timur laut dan utara.

Perubahan volume yang terjadi juga dipengaruhi oleh keadaan/kondisi pantai yang ada dan struktur bangunan yang ada di daerah sekitar bench mark. Hal ini terlihat pada daerah di titik bench mark nomor.13 dan 24 untuk daerah sebelah timur Pier mengalami perubahan volume yang ekstrim tiap periode pengukuran dimana pada masing-masing daerah tersebut terdapat tambak dan makam, selain itu kondisi pantai di sekitar BM.No.24 agak menjorok apabila ada gelombang datang dari arah barat laut maka akan terjadi pengikisan yang besar di daerah tersebut. Sedang daerah sebelah barat Pier yang

mengalami perubahan volume ekstrim pada tiap periode pengukuran yaitu daerah di titik bench mark nomor.134, 149, 152 dan 154 dimana masing-masing daerah tersebut terdapat tambak, kebun dan sungai, selain itu hal ini disebabkan arah orientasi garis pantai di sekitar BM.No.152-154 lebih besar dari 140° sehingga memperbesar pengikisan apabila arah gelombang dari arah timur laut dan utara.

4.6. KESIMPULAN

Sesuai dengan analisa pada sub bab 4.2. terlihat bila ada pengikisan untuk daerah sebelah timur Pier terlihat jelas perubahan pada slope pantainya hal ini disebabkan daerah tersebut pantainya sempit dan berbatu karang, sedangkan pada daerah sebelah barat apabila di daerah ini terjadi erosi slope pantainya tetap landai hal ini karena perubahan volume yang terjadi pada tiap-tiap periode tidak begitu terlihat jelas.

Akibat pengaruh gelombang terjadi perubahan di daerah sebelah timur dan barat Pier. Akumulasi dan erosi yang terjadi di daerah sebelah timur dan barat Pier

terjadi silih berganti yang disebabkan oleh pengaruh gelombang yang juga bergerak dari arah yang berganti-ganti sehingga dapat dikatakan bahwa kondisi topografi sekitar daerah tersebut tergantung dari arah gelombang yang terjadi.

Untuk keadaan pantai , terlihat bahwa pada bagian sebelah barat dan timur Pier terdapat konstruksi penahan gelombang yang terbuat dari pasangan batu kali, konstruksi beton dan konstruksi sederhana dari kayu yang dibuat oleh penduduk daerah sekitarnya. Semua dari konstruksi ini untuk melindungi bangunan-bangunan yang ada di belakangnya terutama daerah tambak yang banyak terdapat di daerah pantai Tuban khususnya daerah Jenu dari kerusakan yang diakibatkan gelombang. Dengan adanya konstruksi tersebut maka terjadi perubahan-perubahan atau pergeseran dari garis pantai yang ada tidak dapat terjadi secara alami/asli. Maka sulit untuk memperhitungkan seberapa jauh perubahan-perubahan yang telah terjadi di masa lalu dari garis pantai tersebut, sehingga secara keseluruhan masih sulit untuk

memprediksi perubahan/pergeseran dari garis pantai di sebelah timur dan barat Pier untuk masa mendatang. Namun pada prinsipnya akumulasi dan erosi pada pantai di sebelah timur dan barat Pier terjadi secara periodik bergantian sehingga mempengaruhi garis pantai yang ada.

BAB V

ANALISA SEDIMENT TRANSPORT

5.1. UMUM

Setelah tahap penyelidikan lapangan, pengambilan dan pengolahan data serta analisa morfologi pantai maka tahap selanjutnya adalah menghitung angkutan sedimen terhadap data KNMI (Badan Meteorologi dan Geofisika Belanda) yang telah diolah. Tujuan dari analisa ini untuk mencari besar volume dan arah sediment transport yang terjadi.

Pada dasarnya proses Sediment Trasport terdiri dari 3 gerakan yaitu :

- gerakan ke atas material dasar yang terbawa dalam suspensi air laut orbital motion gelombang
- perpindahan horisontal dari material akibat arus
- akumulasi material setelah arus lemah

Sediment transport diklasifikasikan menjadi dua yaitu sediment transport yang arahnya tegak lurus terhadap garis pantai (cross-shore sediment transport) dan sediment transport yang sejajar garis pantai (long-shore sediment transport). Perilaku perubahan garis

pantai dalam waktu yang lama dipengaruhi oleh gradient longshore sediment transport sedang perubahan dalam waktu yang pendek merupakan pengaruh dari cross-shore sediment transport.

Dalam studi ini, analisa sediment transport lebih difokuskan pada longshore sediment transport yang merupakan penyebab erosi pantai. Setelah didapatkan gambaran besar dan arah sediment transport kemudian dibuat perbandingan dengan hasil analisa morfologi pantai sehingga didapatkan gambaran penyebab terjadinya erosi dan dapat ditentukan bagaimana alternatif terbaik yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah.

5.2. DASAR ATAU TEORI YANG DIGUNAKAN

Ada beberapa teori yang biasa digunakan dalam perhitungan angkutan sedimen yaitu teori dari CERC (Coastal Engineering Research Center) dan Bijker. Mengenai masing-masing metode/teori dapat dijelaskan sebagai berikut:

- CERC formula mengasumsikan bahwa konsentrasi gerakan sedimen terjadi di surf zone/daerah gelombang pecah. CERC formula menggambarkan hubungan antara volume

sedimen per satuan waktu yang ditransportasikan sepanjang pantai dengan energi flux dalam satuan panjang puncak gelombang yang bergerak menuju pantai. Formula ini dalam perhitungan angkutan sedimen tidak meninjau pengaruh konsentrasi sedimen dan kecepatan arus. CERC formula hanya dapat digunakan untuk menentukan angkutan total dan tidak memberikan informasi tentang distribusi angkutan pada surf zone, ukuran pasir relatif seragam dengan diameter 0,05-1mm. Gaya yang bekerja hanya didasarkan pada gelombang saja dan tidak memperhitungkan kemiringan pantai.

- Bijker formula didasarkan pada arus dan gelombang dalam hal ini gelombang menimbulkan turbulensi sehingga terjadi gerakan sedimen di dasar laut (bed load) dan gerakan sedimen di dalam air (suspended load), perumusan ini mampu memberikan informasi tentang distribusi gerakan di surf zone.

MODEL	CLASSIFICATION
CERC Formula	Bulk energy model
Deves and Kamphuis [1985]	Bulk energy model, includes grain size and beach slope.
Sayan, Hainn and Kamphuis [1985]	Bulk energy model, includes grain size and beach slope.
Rijker [1971]	Base on bed and suspended load concentration with a background current, no incipient motion criterion.
Engelund-Hansen, adaptation by Swart [1976]	Base on bed and suspended load concentration with a background current, no incipient motion criterion.
Fleming [1977]	Base on bed load and suspended load concentration with a background current, includes an incipient motion criterion.
Ackers-White, adaptation by Van de Graaff and Van Overbeem [1979]	Includes an incipient motion criterion derived from a wide range of wave and current conditions.
Ackers-White, adaptation by Fleming and Swart [1982]	Base on bed load and suspended load concentration with a background current, includes an incipient motion criterion.
Nielsen [1973, 1985]	

Tabel 5.1. Perumusan Sediment Transport

Dari data yang telah diolah dan diuraikan pada Bab. III selain itu terlihat kecepatan arus yang timbul relatif kecil selama pengukuran yaitu pada grafik 3.12 terlihat bahwa butiran material tanah yang telah diplot pada grafik tersebut masih dibawah garis gerak dari Manohar (1955), material dasar laut berupa pasir dengan range antara 0,06-0,95mm (daerah Barat Pier) dan

kontour kedalaman di surf zone ($^{\circ}$)
 q_b = sudut antara puncak gelombang pecah dan
 C_b = kecepatan merambat gelombang pecah (m/s)
 tunggal dalam kelompok gelombang.
 gelombang dengan kecepatan individu atau
 n_b = perbandingan antara kecepatan dari kelompok
 H_b = tinggi gelombang pecah (m)
 dimana $S = \text{longshore sediment transport (m}^3/\text{s)}$

$$S = 0,02 \cdot H_b^2 \cdot n_b \cdot C_b \cdot \sin 2\theta_b$$

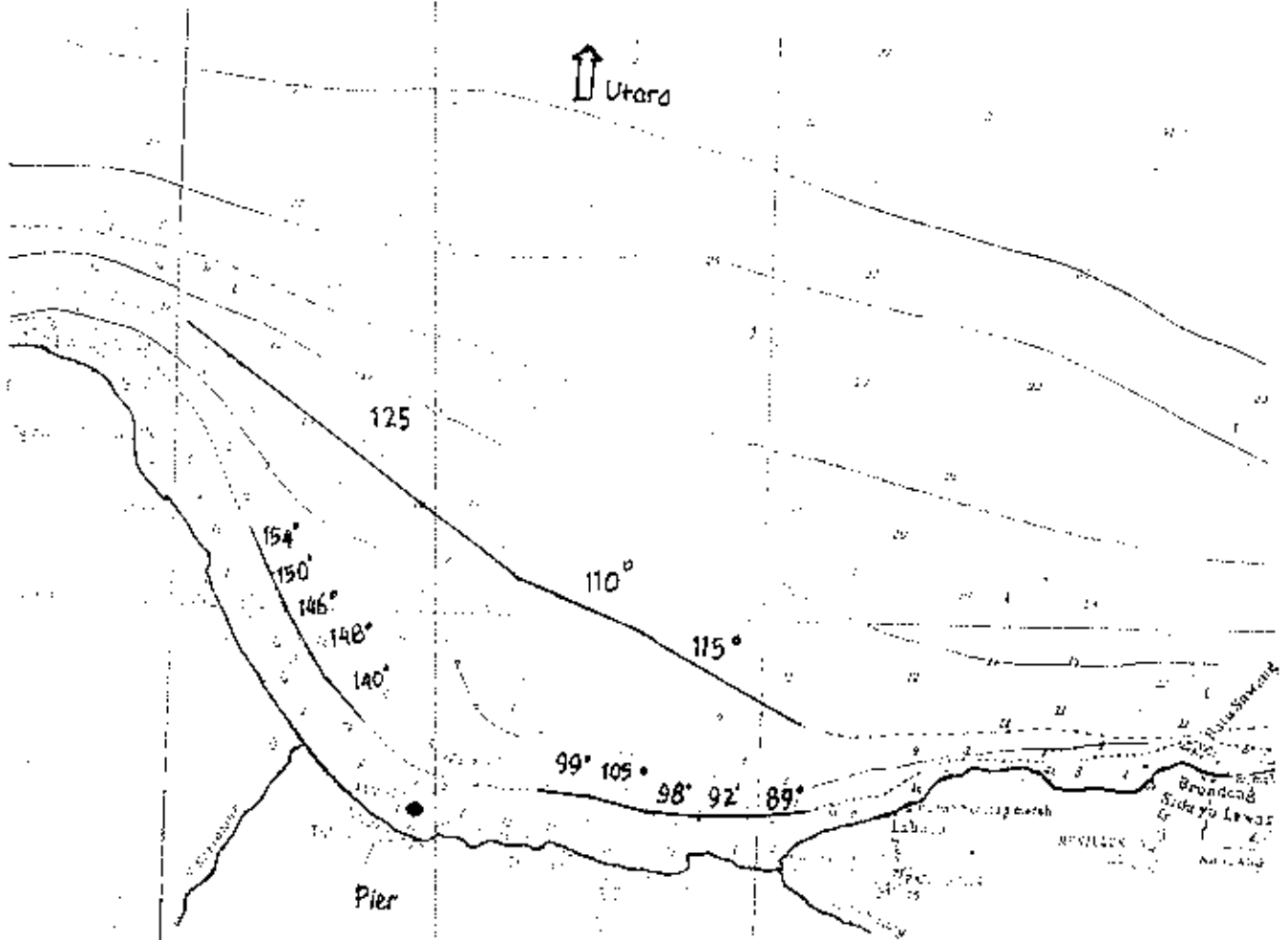
CERC Formula

terjadi di surf zone atau daerah gelombang pecah.
 ini diasumsikan bahwa konsentrasi gerakan sedimen
 Army Coastal Engineering Research Center, pada perusahaan
 digunakan formula dari CERC yang dikembangkan oleh US
 perhitungan angkutan sedimen dan dalam perhitungan
 dari konsentrasi sedimen dapat diabaikan dalam
 yang tinggi. Dengan pertimbangan tersebut maka kecepatan
 pada tempat-tempat tertentu saja mempunyai konsentrasi
 konsentrasi sedimen yang terjadi tidak merata, hanya
 0,1-1,5m (daerah Timur Pier). Disamping kecepatan arus,

5.3. PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

Sebelum melakukan perhitungan sediment transport maka beberapa hal yang harus dilakukan yaitu :

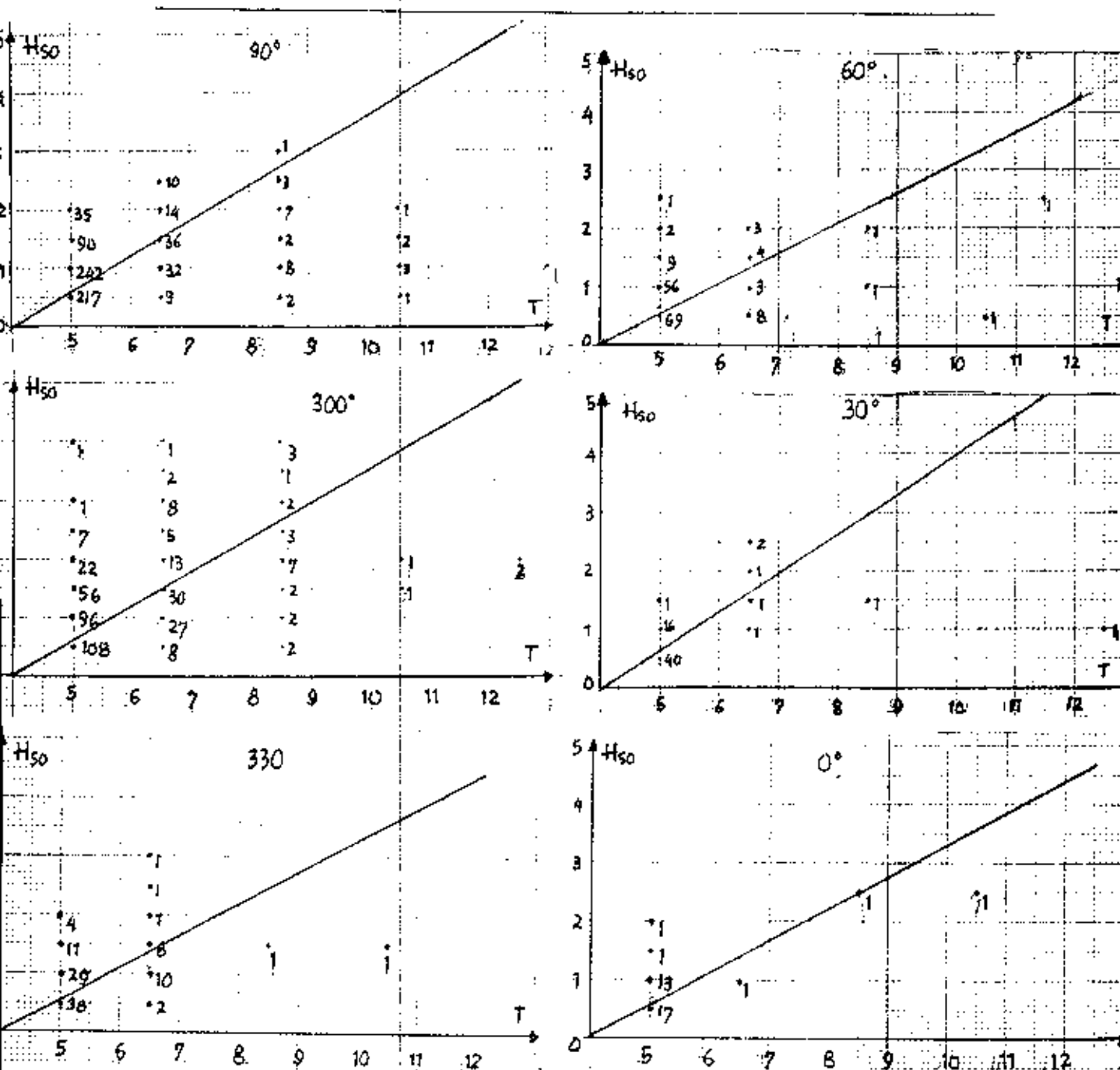
- a. Mempelajari peta pantai Tuban dimana pengukuran dan penelitian dilaksanakan. Kemudian dari peta tersebut ditetapkan daerah studi dalam beberapa segmen dimana setiap segmen mempunyai kedudukan yang sama terhadap arah gelombang atau menurut kontour kedalaman pantai yang dianggap lurus dan paralel meskipun garis kontour tidak teratur tetapi dalam hal ini pada jarak yang pendek. Dalam studi ini untuk perhitungan angkutan sedimen dibagi dalam 10 segmen yaitu 5 segmen untuk bagian timur pier dan 5 segmen di daerah barat pier. Pembagian arah orientasi garis pantai dapat dilihat pada gambar 5.1. Pada setiap segmen, gelombang akan direfraksi ulang dengan sudut orientasi pantai sesuai dengan perubahan garis pantai sehingga dapat diketahui secara detail angkutan sedimen yang mencapai pantai.



Gambar. 5.1. Asumsi arah orientasi garis pantai

- b. Menentukan tinggi gelombang significant (H_{s0}) dan periode gelombang (T_s) serta arah gelombang (Q_0).
1. Periode gelombang (T)

Dari tabel 3.9 pada lampiran B, dimana gelombang dikelompokkan tiap range tinggi gelombang dengan periode tertentu pada tiap arah gelombang diplotkan pada grafik (lihat grafik 5.1 s/d 5.6). Pada studi ini periode gelombang didasarkan pada frekuensi kejadiannya (frequency of occurrence), dimana besar gelombang didapat dari grafik T vs H_s . Angka yang tertera pada grafik tersebut menunjukkan data periode gelombang untuk tiap arah datang gelombang. Dari angka-angka tersebut kemudian ditarik garis dari titik nol melewati data terbanyak atau periode gelombang yang paling mungkin terjadi pada tinggi gelombang tertentu. Garis yang didapat dipakai sebagai acuan untuk menentukan besar periode gelombang untuk tinggi gelombang tertentu. Terlihat dari tabel 5.2 periode gelombang dengan frekuensi kejadian yang sering muncul dipakai sebagai acuan untuk menentukan besar periode gelombang untuk tinggi gelombang tertentu.



Tabel. 5. 2. Periode gelombang dan frekuensi kejadian yang sering muncul

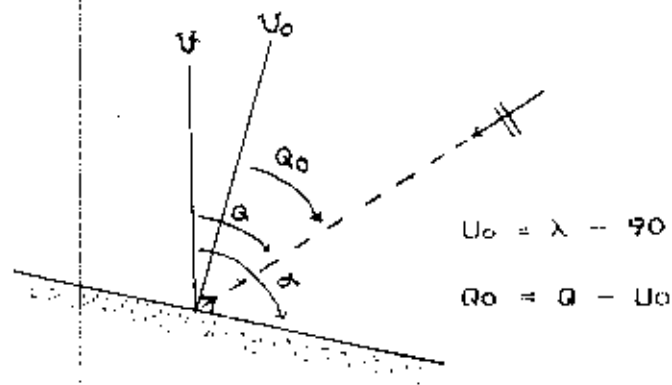
Tinggi gelombang	Arah Gelombang					
	30	60	90	300	330	360
0,25-0,75	5	5	5	5	5	5
0,75-1,25	5,55	5,9	5,7	5,7	5,8	5,7
1,25-1,75	6,3	6,85	6,5	6,5	6,7	6,65
1,75-2,25	7,05	7,8	7,3	7,3	7,55	7,55
2,25-2,75	7,85	8,8	8,2	8,2	8,5	8,55
2,75-3,25			8,95	8,95	9,4	
3,25-3,75				9,85		
3,75-4,25				10,65		

Tabel 5.3. Periode gelombang untuk tinggi gelombang tertentu

2. Arah Gelombang (G_0)

Berdasarkan pada arah orientasi garis pantai dan dengan melihat data yang diperoleh dari KNMI maka arah gelombang yang datang G_0 sama dengan besar sudut antara puncak gelombang di laut dalam/dangkal dengan garis pantai, arah gelombang yang

mencapai lokasi study dapat dilihat pada tabel 5.3 Arah gelombang yang datang meliputi arah utara, 30° , 60° , 90° , 300° , 330° . Untuk arah gelombang 90° , gelombang yang mencapai pantai (di daerah study) hanya tinggi gelombang tertentu saja yaitu $0,5m - 1,0m$.

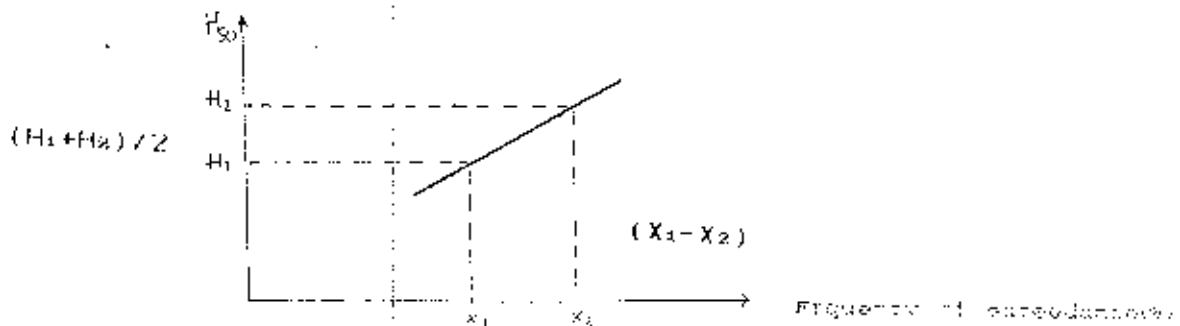


gambar 5.2. Skematis mencari besarnya Q_0

3. Tinggi gelombang (H_{so}) dan Frekuensi of occurrence (%)

Tinggi gelombang yang diperhitungkan didasarkan pada frekuensi kejadian dari setiap gelombang yang mungkin sampai ke lokasi study, sehingga tinggi gelombang yang diperoleh akan mewakili keadaan sebenarnya. Untuk menentukan frekuensi kejadian

gelombang dibuat terlebih dahulu grafik frequency of exceedance. Grafik tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :



Harga setiap tinggi gelombang didapat dari harga rata-rata dari dua titik yang berurutan pada sumbu-Y, sedang frekuensi kejadian setiap gelombang ditentukan dari selisih harga mutlak antara dua titik yang berurutan pada sumbu-X.

Nilai frequency of exceedance dilihat dilampiran F.

c. Mengasumsikan koefisien pada saat gelombang pecah

(breaking index)

Pada formula CERC, sudut antara puncak gelombang dan garis kedalaman pada saat gelombang pecah Q_{br} ditentukan terlebih dahulu, hal ini berarti kedalaman dan tinggi gelombang pada saat gelombang pecah juga harus diketahui. Untuk mengetahui gelombang sudah pecah atau belum perlu satu parameter tidak ber-

dimensi yaitu breaking index (γ), breaking index ini merupakan perbandingan antara tinggi gelombang pecah (H_{br}) dan kedalaman pada saat gelombang pecah (d_{br}) atau $\gamma = H_{br}/d_{br}$. Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan harga $\gamma = 0,78$ (Shore Protection Manual, 1989) dan dalam study ini diambil asumsi $\gamma=0,8$.

Dalam perhitungan sediment transport yang akan dilakukan terdapat hitungan iterasi yang memakan waktu yang lama bila dihitung secara manual untuk menangani masalah ini dibuat program komputer (dapat dilihat di lampiran G, dengan demikian prosedur perhitungan harus ditentukan terlebih dahulu, dimana prosedur tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menghitung kecepatan merambat gelombang di laut dalam C_0 dan panjang gelombang di laut dalam L_0 .

$$C_0 = \frac{9,81 \cdot T}{2\pi}$$

$$L_0 = \frac{9,81 \cdot T^2}{2\pi}$$

2. Asumsi kedalaman gelombang laut dangkal $d_A = 10 \text{ m}$.
3. Menghitung panjang gelombang di laut dangkal L_A dengan cara iterasi dan mengasumsikan harga L_A pertama kali sama dengan L_0 .

$$L_A = L_o \cdot \tanh(2\pi \cdot d_A / L_A)$$

Perhitungan ini terus berulang sampai didapat harga L_{br} yang konstan atau dengan batasan $|L_{An} - L_{An-1}|$ lebih kecil dari 0,001 dimana n adalah jumlah iterasi.

4. Menghitung kecepatan merambat gelombang di laut dangkal C_A dan arah gelombangnya θ_A

$$C_A = L_A / T$$

$$\sin(\theta_A) = C_A / C_o \cdot \sin(\theta_o)$$

$$\theta_A = \arcsin((C_A / C_o \cdot \sin(\theta_o)))$$

5. Menghitung koefisien shoaling K_s , koefisien refraksi K_r dan tinggi gelombang di laut dangkal H_A .

$$K_s = \frac{1 \cdot C_o}{2n \cdot C_A}$$

$$K_r = \frac{\cos(\theta_o)}{\cos(\theta_A)}$$

$$\text{dimana } n = 0,5 (1 + 2 \cdot k \cdot d_A / \sinh(2 \cdot k \cdot d_A))$$

$$k = 2\pi / L_A$$

$$H_A = H_{so} \cdot K_s \cdot K_r$$

Sedang prosedur perhitungan refraksi ulang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Asumsi kedalaman gelombang laut pecah $d_{br} = 1,5 H_A$ hasil refraksi pertama kali dengan garis orientasi

pantai sebelumnya.

2. Menghitung panjang gelombang pecah L_{br} dengan cara iterasi dan mengasumsikan harga L_{br} pertama kali sama dengan L_A .

$$L_{br} = L_A \cdot \tanh(2\pi \cdot d_{br} / L_{br})$$

Perhitungan ini terus berulang sampai didapat harga L_{br} yang konstan atau dengan batasan $|L_{br_n} - L_{br_{n-1}}|$ lebih kecil dari 0,001 dimana n adalah jumlah iterasi.

3. Menghitung kecepatan merambat gelombang pecah C_{br} dan arah gelombang pecah Q_{br}

$$C_{br} = L_{br} / T$$

$$\sin(Q_{br}) = C_{br} / C_A \cdot \sin(Q_A)$$

$$Q_{br} = \arcsin(C_{br} / C_A \cdot \sin(Q_A))$$

4. Menghitung koefisien shoaling K_s , koefisien refraksi K_r dan tinggi gelombang pecah H_{br} .

$$K_s = \frac{n_A \cdot C_A}{n_{br} \cdot C_{br}}$$

$$K_r = \frac{\cos(Q_A)}{\cos(Q_{br})}$$

dimana $n_A = 0,5 (1 + 2 \cdot k_A \cdot d_A / \sinh(2 \cdot k_A \cdot d_A))$

$$k_A = 2\pi / L_A$$

d_A = kedalaman gelombang di laut dangkal

L_A = panjang gelombang di laut dangkal

C_A = kecepatan merambat hasil refraksi pertama kali

Q_A = sudut gelombang datang yang telah disesuaikan dengan garis orientasi pantai yang baru

$$n_B = 0,5 (1 + 2 \cdot k_B \cdot dbr / \sinh(2 \cdot k_B \cdot dbr))$$

$$k_B = 2\pi / Lbr$$

dbr = kedalaman gelombang pecah dari hasil refraksi ulang

Lbr = panjang gelombang pecah dari hasil refraksi ulang

Cbr = kecepatan merambat dari hasil refraksi ulang

Qbr = sudut gelombang pecah hasil refraksi ulang

$$Hbr = H_A \cdot K_s \cdot K_r$$

5. Menghitung breaking index γ

$$\gamma = Hbr / dbr$$

Hitungan iterasi ini diulang sampai harga γ sama dengan γ asumsi yaitu 0,8, bila harga γ belum memenuhi persyaratan maka perhitungan dicoba lagi dengan asumsi $dbr = Hbr / 0,8$ dan kembali ke langkah 3.

Bila harga γ sudah terpenuhi maka hitung longshore sediment transport S dengan menggunakan rumus yang telah dikonversikan pertahun dan memperhitungkan frequency of occurrence gelombang.

$$S = 630720 \cdot H_{br}^2 \cdot \ln b \cdot C_{br} \cdot \sin 2 \cdot Q_{br} \cdot Fr$$

dimana Fr = frequency of occurrence (%)

5.4. RATA-RATA EROSI YANG TERJADI

Pada SUB BAB.5.3 mengenai hasil perhitungan Sediment Trasport dapat diketahui total Sediment Transport (S) dan parameter-parameter gelombang pecah yaitu d_{br} , h_{br} , Q_{br} , L_{br} , C_{br} . Dari hasil perhitungan tersebut diketahui besar dan arah Sediment Transport di setiap segmen pantai, hal ini dapat dilihat pada lampiran H.

Segmen pantai yang mengalami akumulasi dan erosi terbesar terjadi antara segmen.2 dengan segmen.3 (daerah disekitar BM nomor.15, 16 dan 17) dan antara segmen.1 dan segmen.2 (daerah disekitar BM.10, 11 dan 2).

Hasil perhitungan Sediment Transport menunjukkan hasil rata-rata Sediment Transport yang terjadi pada daerah sebelah barat Pier sekitar $20265,026 \text{ m}^3/\text{tahun}$

Ringkasan hasil perhitungan rata-rata erosi tiap segmen pantai ditabelkan sebagai berikut:

Pantai	Sebelah	SEGMENT	GARIS ORIENTASI PANTAI-1	GARIS ORIENTASI PANTAI-2	TOTAL SED. TRANSP M ³ /TH	EROSI IN/LEBAR	LEBAR SEGMENT	RATA2 EROSI CM/TH	DAERAH PADA BM NO.
Timur	1		110	99	-37305,82	6,15	1600	-3,79	8 - 12
	2		110	105	-51833,25	6,15	1600	-5,27	12 - 16
	3		115	98	-45895,45	7,05	1200	5,42	16 - 19
	4		115	92	54717,71	7,05	1600	4,85	19 - 23
	5		115	89	58289,60	7,05	1200	7,01	23 - 26
Barat	6		127	140	18081,89	5,95	1600	1,50	120 - 129
	7		127	148	-15465,01	5,95	1400	-1,87	129 - 136
	8		128	146	-7633,67	5,95	1400	-0,92	136 - 141
	9		125	150	-22011,84	5,95	1600	-2,31	141 - 146A
	10		125	154	-40053,11	5,95	1600	-4,21	146A - 154

Tabel. 5. 4. Hasil perhitungan rata-rata erosi pada tiap segmen pantai

Hasil analisa perhitungan Sediment Transport dengan variasi harga Q_0 dapat dijelaskan dengan grafik hubungan antara h_{br} , C_{br} dengan Q_0 (gambar.5.4), Q_{br} dengan Q_0 (gambar.5.5), S_x dengan Q_{br} (gambar.5.6).

Dari hasil gambar.5.4 dapat dijelaskan bahwa dengan sudut Q_0 yang besar maka h_{br} dan C_{br} yang terjadi kecil, hal ini karena gelombang yang datang dengan sudut Q_0 besar akan mengalami pembelokkan berulang-ulang

sehingga hbr dan Obr yang terjadi kecil, sedang gelombang yang datang tegak lurus dengan garis orientasi pantai tidak akan mengalami refraksi. Dengan semakin besar θ_0 , sudut Obr yang terjadi juga semakin besar, gambaran mengenai hal ini dapat dilihat pada gambar.5.5. Besar Sediment Transport sangat tergantung pada sudut Obr, puncak dari grafik tersebut (lihat gambar.5.6) adalah pada Obr antara 20-25 derajat, hal ini dapat dijelaskan bahwa besar Sediment Transport merupakan fungsi dari $\sin 2\theta_{br}$, apabila $\sin 2\theta_{br}$ semakin besar maka besar Sediment Transport yang terjadi juga semakin besar.

Ringkasan hasil perhitungan rata-rata erosi tiap segmen pantai ditabelkan sebagai berikut:

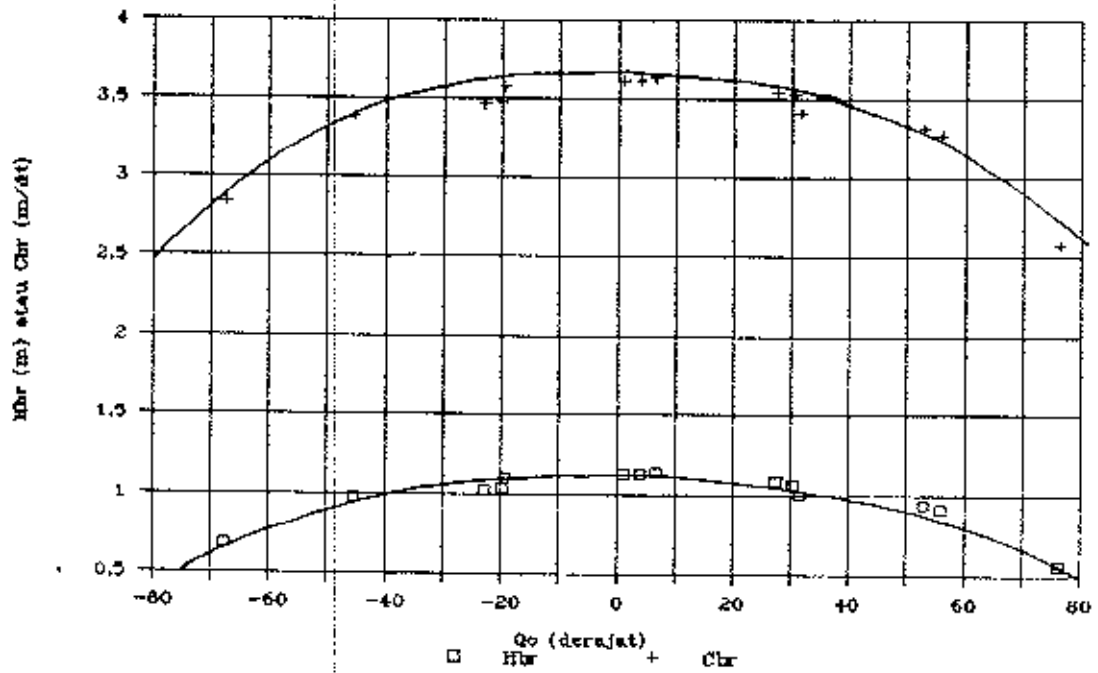
Pantai Sebelah	SEGMENT	GARIS ORIENTASI PANTAI-1	GARIS ORIENTASI PANTAI-2	TOTAL SED. TRANSP M ³ /TH	GRADIENT LONGSHORE ST	EROSI M/LEBAR	LEBAR SEGMENT	RATA2 EROSI (M/TH)	DAERAH PADA BM NO.
Timur	1	110	99	-37305,82					8 - 12
	2	110	105	-51833,25	-14527,4	6,15	1600	-1,48	12 - 16
	3	115	98	45895,45	97728,7	7,05	1400	9,90	16 - 19
	4	115	92	54717,71	8822,3	7,05	1400	0,89	19 - 23
	5	115	89	59289,62	4571,9	7,05	1400	0,46	23 - 26
Barat	6	125	140	16061,69					120 - 129
	7	125	140	-15565,01	31626,7	5,95	1600	3,32	129 - 136
	8	125	146	-7633,67	-7931,3	5,95	1400	-0,95	136 - 141
	9	125	150	-22011,65	14378,0	5,95	1500	1,61	141 - 146A
	10	125	154	-40053,11	18041,5	5,95	1600	1,90	146A - 154

Tabel. 5.4. Hasil perhitungan rata-rata erosi pada tiap segmen pantai

Hasil analisa perhitungan Sediment Transport dengan variasi harga Q_0 dapat dijelaskan dengan grafik hubungan antara h_{br} , C_{br} dengan Q_0 (gambar.5.4), Q_{br} dengan Q_0 (gambar.5.5), S_x dengan Q_{br} (gambar.5.6).

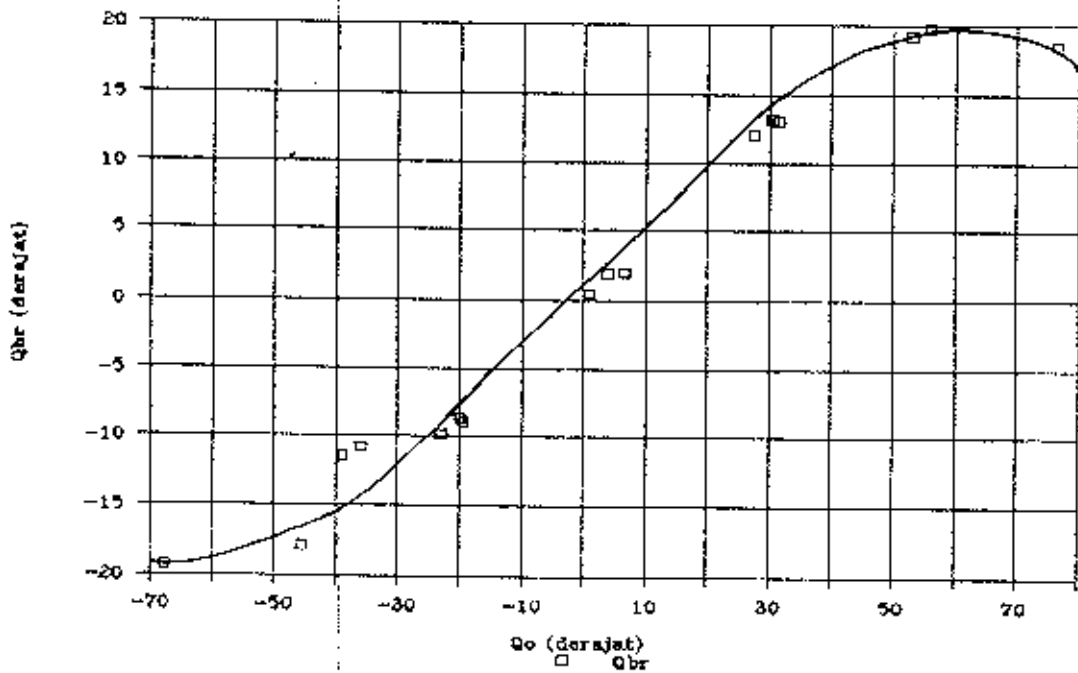
Dari hasil gambar.5.4 dapat dijelaskan bahwa dengan sudut Q_0 yang besar maka h_{br} dan C_{br} yang terjadi kecil, hal ini karena gelombang yang datang dengan sudut Q_0 besar akan mengalami pembelokkan berulang-ulang

Grafik Hubungan Hbr, Cbr dan Qo

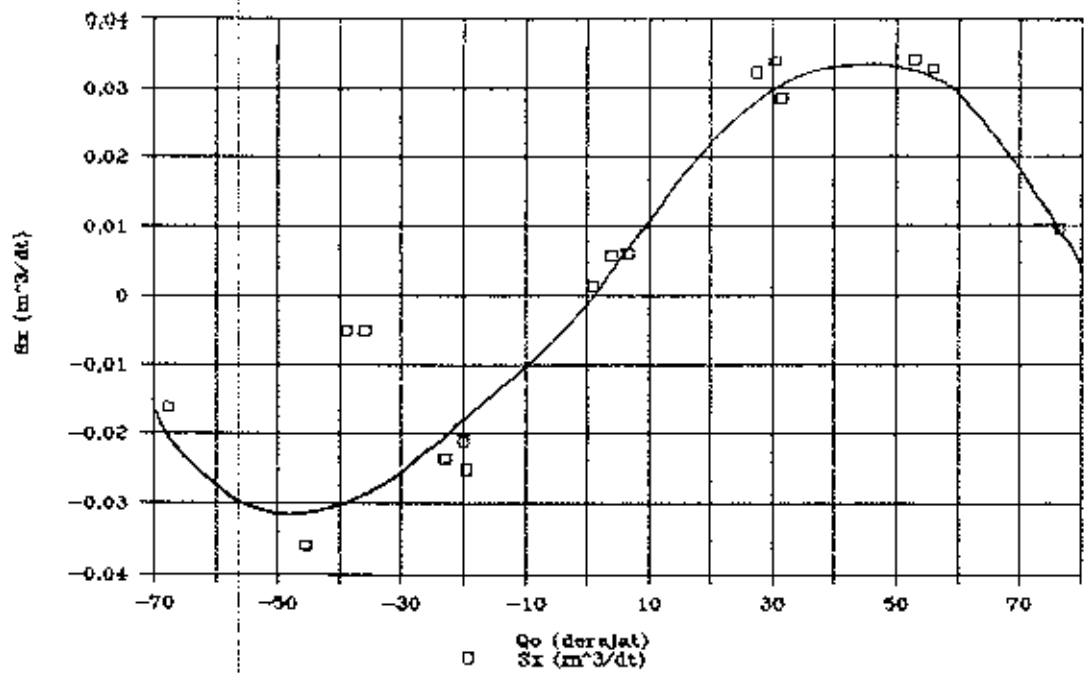
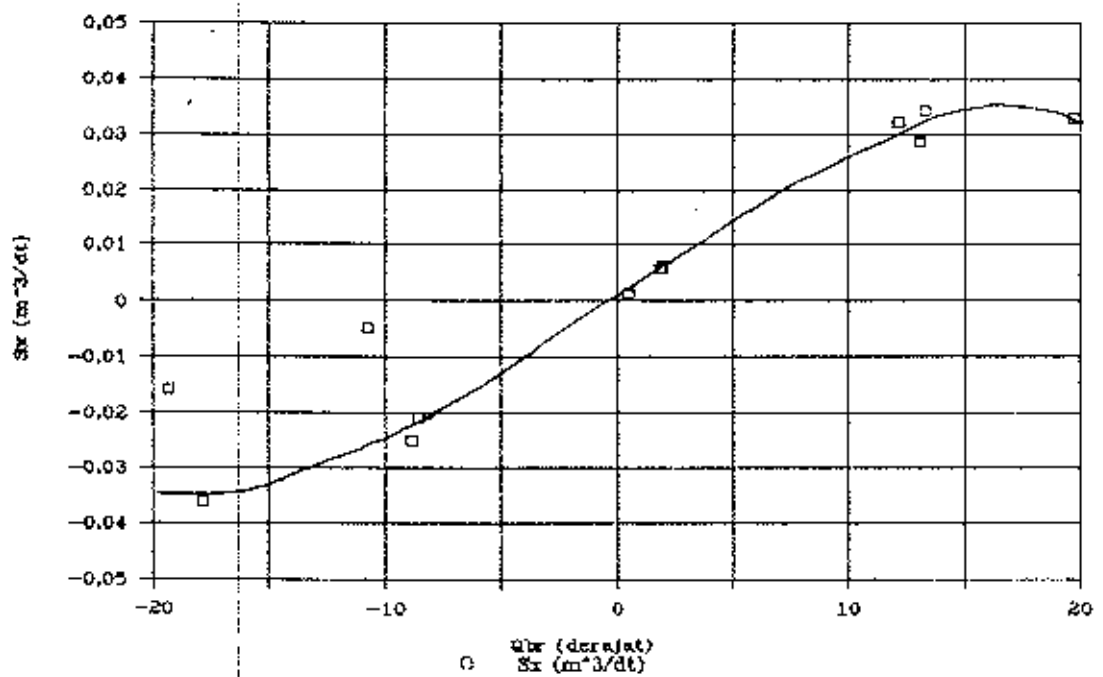


Gambar 5.4. Grafik hubungan antara h_{br} , C_{br} dan Q_o

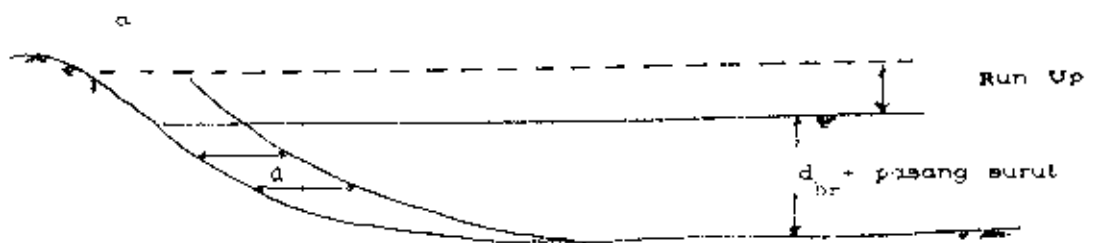
Grafik Hubungan Qbr dan Qo



Gambar 5.5. Grafik hubungan antara Q_{br} dan Q_o

Grafik Hubungan S_x dan Q_o Grafik Hubungan S_x dan Q_{br} Gambar 5.6. Grafik hubungan antara S_x dan Q_{br}

sedang sebelah timur Pier rata-rata $40478,37 \text{ m}^3/\text{tahun}$. Besar dan arah Sediment Transport diatas adalah secara teoritis dan belum termasuk pengaruh dari aktivitas manusia di pantai seperti sand nourishment. Pada perhitungan rata-rata erosi, dicari rata-rata kemunduran pantai di tiap segmen. Sebagai contoh di daerah antara segmen.1 dan segmen.2 apabila rata-rata kedalaman gelombang pecah $3,65$ meter, pasang surut 2 meter dan tinggi gelombang akibat run up $0,5$ meter maka pada segmen pantai tersebut akan mengalami kemunduran 1 meter (permeter lebar) sama dengan erosi pantai sebesar $6,15$ meter (lihat gambar.5.3). Dengan demikian apabila volume pasir yang tererosi pada segmen tersebut sebesar $14527 \text{ m}^3/\text{tahun}$ dan panjang segmen pantai itu 1600 meter maka rate of erosion sama dengan $1,48$ meter/tahun.



Gambar. 5. 3. Rata-rata kemunduran pantai

BAB VI

PERBANDINGAN KEJADIAN DI LAPANGAN

DENGAN

PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

6.1. PERBANDINGAN ANALISA RIIL DAN TEORITIS

Analisa perilaku morfologi pantai Tuban merupakan akibat perubahan dari Sediment Transport sebagai fungsi waktu dan ruang. Pada keseimbangan pantai dasar laut akan naik bila Sediment Transport berkurang sebaliknya bila Sediment Transport bertambah akan menyebabkan terjadinya erosi. Perilaku morfologi pantai dapat dilihat dari perubahan garis pantai dimana perubahan garis pantai ini digunakan sebagai parameter pantai tersebut tererosi atau tidak. Gambaran perubahan garis pantai dapat dilihat dari perubahan profil dan volume profil dari hasil pengukuran profil pantai dan bathymetry.

Sedang analisa teoritis dengan perhitungan Sediment Transport memberikan gambaran besar dan arah Sediment Transport yang terjadi, dimana analisa ini dilakukan

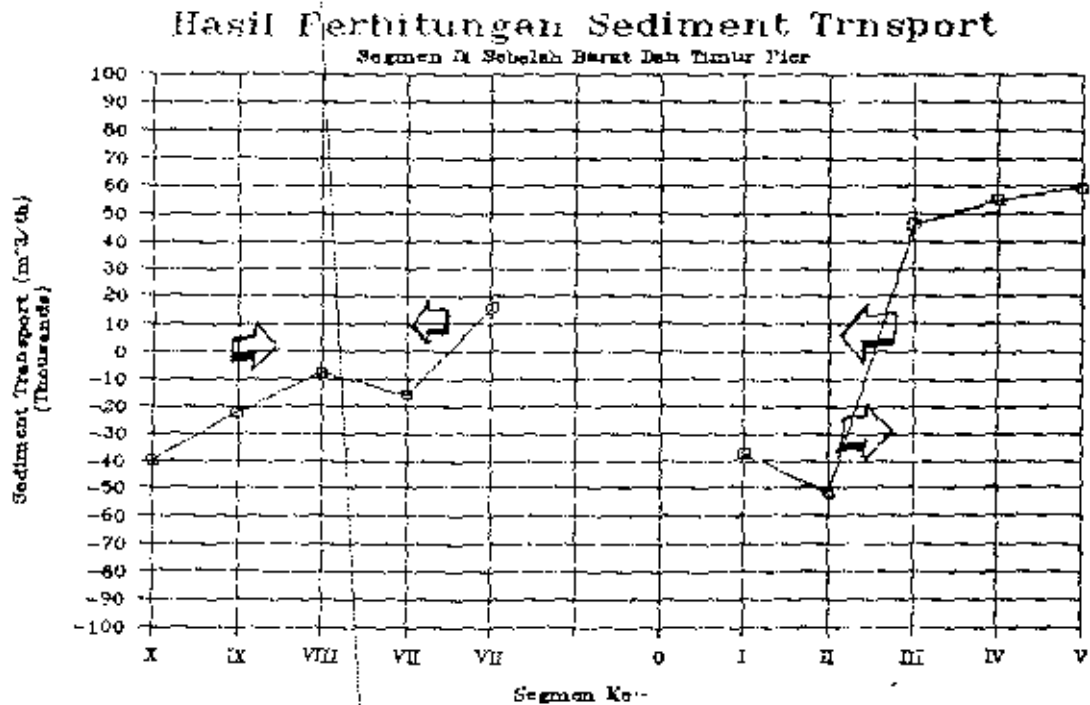
dengan memakai perumusan CERC.

Kedua analisa tersebut perlu dibandingkan sehingga didapat kesimpulan rata-rata erosi yang telah terjadi dan penyebab terjadinya erosi.

Bila dari kedua analisa itu dibandingkan dapat dijelaskan sebagai berikut :

Dari analisa morfologi pantai (lihat grafik E.11 dan E.12) daerah di sebelah timur sekitar BM.No.13 s/d 17 cenderung mengalami erosi selama periode pengukuran Agustus 1988 s/d Maret 1990 begitu juga untuk daerah di sekitar BM.No.20 s/d No.26, sedang daerah di sekitar BM.No.18 s/d 19 cenderung mengalami akumulasi sehingga dapat dijelaskan bahwa terjadi longshore sediment transport ke arah timur pada daerah di BM.No.13 s/d 17 dan daerah di BM.No.20 s/d BM.No.26 arah longshore sediment transport ke arah barat. Apabila dibandingkan arah longshore sediment transport yang didapat dari perhitungan CERC formula ada kesesuaian yaitu pada segmen 1 dan 2 terjadi aliran longshore ke arah timur, segmen 2 s/d 5 terjadi aliran longshore sediment transport ke arah barat sehingga dapat dikatakan ada akumulasi

diantara segmen 2 dan 3 yaitu daerah sekitar BM.No.15 s/d 18 (untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar.6.1).



Gambar 6.1. Arah dari sediment transport pada tiap segmen

Untuk daerah sebelah barat barat Pier di daerah sekitar BM.No.123 s/d No.128 cenderung mengalami erosi, daerah di sekitar BM.No.131 s/d 134 juga mengalami erosi sedang daerah di BM.No.129 s/d 130 mengalami akumulasi

dengan demikian akan terjadi longshore sediment transport arah ke barat di daerah BM.No.123 s/d 128, sedang di daerah BM.No.131 s/d 134 arah longshore sediment transport ke arah timur. Daerah di titik BM lainnya yaitu BM.No.146 s/d 154 cenderung mengalami erosi sedang daerah di BM.No.139 s/d 145 cenderung mengalami akumulasi sehingga akan terjadi aliran longshore sediment di daerah BM.No.146 s/d 154 ke arah timur. Dan apabila dibandingkan dengan analisa teoritis dari CERC formula ada kesesuaian yaitu adanya longshore sediment transport ke arah barat pada segmen 6 sedang segmen 7 s/d 10 arah longshore sediment transport ke arah timur sehingga terjadi akumulasi yang besar antara segmen 6 dan 7 yaitu daerah sekitar BM.No.128 s/d 130.

6.2. PENENTUAN PENYEBAB EROSI

Uraian sub bab.6.1 telah dijelaskan bahwa arah longshore sediment transport di daerah sebelah barat dan timur Pier dari perhitungan sediment transport CERC formula sesuai dengan arah longshore sediment transport pada analisa morfologi pantai sehingga perhitungan

sediment transport dapat dipakai sebagai acuan untuk mendapatkan besar dan arah sediment transport di daerah studi, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa penyebab adanya longshore sediment transport di daerah tersebut adalah gelombang.✓

Akumulasi dan erosi yang terjadi di daerah sebelah timur dan barat Pier terjadi silih berganti yang disebabkan oleh pengaruh gelombang tetapi besar erosi lebih besar daripada akumulasi sehingga dari kenyataan yang ada di lapangan hampir semua daerah mengalami kemunduran garis pantai (dari hasil analisa morfologi).

Dari tabel.6.1 yang merupakan ringkasan rata-rata erosi di daerah sebelah barat dan timur Pier pada masing-masing titik Bench Mark, dimana rata-rata erosinya ada yang lebih besar dari rata-rata erosi pada perhitungan sediment transport dengan CERC formula hal ini dapat diartikan bahwa ada faktor penyebab erosi lainnya yaitu pengambilan pasir oleh penduduk, kegiatan pengambilan pasir terutama terjadi di daerah sebelah barat Pier. Adapula penyebab lainnya yaitu adanya bangunan penahan konstruksi penahan gelombang yang

terbuat dari batu kali, konstruksi beton maupun konstruksi sederhana dari kayu yang dibuat oleh penduduk setempat untuk melindungi tempat tinggal, bangunan penting lainnya, begitu juga untuk melindungi usaha tambak yang banyak terdapat di daerah sebelah barat Tuban yaitu di daerah sekitar BM.No.135 s/d BM.No.137 dan daerah di titik BM.No.139 s/d 141.

Rata-rata Erosi (m/tahun)
Untuk Pantai Sebelah Timur Pier

Jarak dari Pier	Titik	Beda Volume Aug89-Aug88	Erosi m/lebar	Rata2 Erosi (m/th)
2800	BM 8	28,32		-4,02
3200	BM 9	-34,07		-4,83
3600	BM 10	-50,34		-7,14
4000	BM 11	-10,26		-1,46
4400	BM 12	-26,83		-4,09
4800	BM 13	-25,63		-3,66
5200	BM 14	-6,15		-0,87
5600	BM 15	-26,36		-3,74
6000	BM 16	-62,16		-8,82
6400	BM 17	10,81		1,53
6800	BM 18	52,02	7,05	7,38
7200	BM 19	-5,52	1 m/lebar	-0,78
7600	BM 20	-32,29		-4,58
8000	BM 21	-14,63		-2,07
8400	BM 22	-6,09		-0,86
8800	BM 23	-40,94		-5,81
9200	BM 24	-190,65		-27,04
9600	BM 25	-35,08		-4,98
10000	BM 26	-39,50		-5,60

Tabel. 6.1. Rata-rata erosi di sebelah barat dan timur
Pier dari hasil analisa morfologi pantai

Rekayasa erosi (m3/taun)
 Untuk pantai sebelah Barat daya

Waktu (Tahun)	Luas (m ²)	Beda Volume (m ³ /m ² -m ² /m ²)	Erosi (m ³ /m ² -m ² /m ²)	Rasio (Erosi/luasan)
1800	BM 123	-40,8404		-6,8807104
1900	BM 124	-62,0286		-10,434974
2000	BM 125	-41,5037		-6,9075445
2100	BM 126	1,4078		0,23991536
2200	BM 127	-45,5417		-7,6574205
2300	BM 128	-50,6422		-10,030621
2400	BM 130	-36,9168		-6,2016042
2500	BM 131	1,5469		0,25999319
2600	BM 132	-58,3406		-9,8001428
2700	BM 133	-13,8321		-1,82063907
2800	BM 134	-40,3211		-7,2802671
2900	BM 135	-27,4069		-4,6055210
3000	BM 136	-36,5403		-5,9715396
3100	BM 137	87,3511	5,35	14,6472436
3200	BM 138	-44,603	1m/10m	-8,3366386
3300	BM 139	95,8027		14,084487
3400	BM 139 A	-47,0324		-7,9046050
3500	BM 140	-63,4163		-11,448537
3600	BM 140 A	-1,6558		-0,2742657
3700	BM 141	-62,5726		-10,516403
3800	BM 141 A	3,0140		0,5063907
3900	BM 142	-65,4425		-9,9806672
4000	BM 143 A	-5,3587		-0,902857
4100	BM 144	-20,8147		-3,5035109
4200	BM 144 A	-51,7021		-8,6894236
4300	BM 145	-89,5084		-15,041596
4400	BM 146	-79,5284		-13,196117
4500	BM 146 A	-116,2563		-19,536673
4600	BM 147	-47,7274		-8,0214117
4700	BM 148	-93,0282		-16,645594
4800	BM 149	-11,7881		-1,9811932
4900	BM 150	-92,8321		-15,803033
5000	BM 151	-30,1627		-5,1473722
5100	BM 152	41,319		8,92756306
5200	BM 153	-58,265		-9,7924069
5300	BM 154	-112,2097		-26,615435

Tabel. 6.1. Nilai-rata erosi di sebelah barat dan timur

Pier dari hasil analisa morfologi pantai

BAB VII

ALTERNATIF BANGUNAN PENGAMAN PANTAI

7.1. UMUM

Tahap terakhir dari analisa terhadap permasalahan studi ini adalah tahap pemecahan masalah yaitu dengan mencari alternatif sistem pengaman pantai dan umumnya akan didapat banyak alternatif. Untuk memilih alternatif yang bisa dilaksanakan harus mempertimbangkan banyak faktor misalnya kondisi lapangan, peralatan, tenaga kerja, material, dan lain-lain. Alternatif pengaman pantai di sebelah barat maupun timur Pier dapat dilakukan dengan membuat bangunan seperti sea wall, breakwater dan groin. Pengaman pantai juga dapat dilakukan tanpa adanya struktur/bangunan pengaman seperti sand nourishment dan penanaman tumbuhan mangrove.

Bangunan pengaman pantai ini dimaksudkan untuk melindungi pantai dengan segala prasarana yang ada (perumahan, tambak, sawah, jalan dan lain-lain) dari ancaman

erosi.

Erosi yang terjadi di pantai Tuban merupakan erosi yang memerlukan penanganan yang serius karena erosi di pantai Tuban termasuk erosi yang kritis dimana rata-rata erosinya 5,73m/tahun untuk pantai sebelah timur Pier dan 9,66m/tahun untuk pantai sebelah barat Pier Tuban.

7.2.ALTERNATIF PENANGGULANGAN

7.2.1. MANGROVE

Alternatif ini dilakukan dengan penanaman kembali pohon bakau yang telah hilang. Hal ini berarti sistem pantai daerah studi disesuaikan dengan pantai sekitarnya atau sistem pantai dikembalikan seperti semula yaitu pantai yang tertutup oleh hutan bakau.

Mangrove tidak dapat tumbuh di setiap pantai, tetapi memerlukan persyaratan yang merupakan perpaduan dari unsur-unsur yaitu iklim tropika, curah hujan yang tinggi, keadaan laut yang tenang, tanah berlumpur. Dengan persyaratan tersebut mangrove sulit untuk tumbuh di pantai Tuban, selain itu juga dapat ditinjau dari laju erosi yang cepat dibanding masa pertumbuhan bakau.

Alternatif mangrove ini dapat dilakukan apabila dapat dijamin masa pertumbuhannya sampai mangrove tersebut mampu menahan gelombang yang datang, sehingga dapat dikatakan bahwa alternatif ini sebagai alternatif jangka panjang.

7.2.2 SAND NOURISHMENT

Alternatif ini dilakukan dengan maksud melebarkan permukaan pantai dan menurunkan gerakan pasir di sekelilingnya sehingga menurunkan aliran gerakan sediment di daerah yang tererosi. Beberapa keuntungan dari sand nourishment :

- Sesuai dengan alami

Sand nourishment menguntungkan karena lebar pantai akan lebih besar dan bermanfaat untuk rekreasi. Bentuk atau karakter dari pantai tidak terganggu oleh kegiatan sand nourishment.

- Biaya

Kenaikan biaya dari pelaksanaan dan pemeliharaan alternatif ini lebih murah daripada bangunan kaku seperti sea wall, breakwater, groin.

- Banyaknya /volume pasir yang ditimbun tidak akan berkurang, hal ini dapat dijelaskan bahwa pasir akan terkikis pada suatu saat misal pada musim barat tetapi pada musim timur, pasir tersebut akan kembali.

Alternatif ini dapat berhasil memecahkan masalah di daerah study bila di daerah tersebut sudah tidak ada /dilarang adanya pengambilan pasir oleh penduduk.

7.2.3. SEA WALL

Alternatif ini bertujuan memperkuat tebing/ tepi pantai dari gempuran gelombang, sehingga bangunan seperti rumah, jalan, tambak dan lain-lain terlindung dari gerusan/erosi.

Apabila ditinjau dari kondisi lapangan maka alternatif ini sesuai karena dengan adanya bangunan yang sudah mendekati dengan perubahan garis pantai. Selain itu dengan makin kecilnya volume pasir akibat pengambilan pasir oleh penduduk secara ilegal mengakibatkan proses sediment transport akan mengikis semua yang ada di sekitar garis pantai.

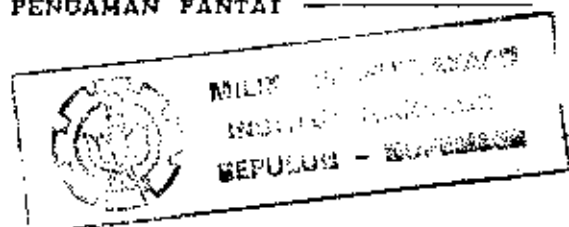
7.2.4. BREAKWATER

Breakwater dapat mengurangi energi gelombang yang mengenai pantai. Lay out breakwater sebaiknya direncanakan ber-type offshore breakwater seperti yang telah dibangun oleh International Hidraulic Engineering (IHE) pada bulan September 1986 di Jenu sekitar BM No.140 dan 141. Dimana breakwater ini berada di lepas pantai dengan kata lain tidak berhubungan dengan pantai. Gerakan longshore sediment transport dapat melewati daerah di belakang breakwater sehingga erosi di daerah down stream breakwater tidak terlalu besar.

Alternatif ini akan berhasil bila tidak ada pembuatan tambak di sekitar breakwater yang telah dibangun, dengan adanya usaha tambak maka daerah tersebut mengalami perubahan yaitu di section sisi kiri dan kanan offshore breakwater terjadi erosi sedang section belakang terjadi akumulasi.

7.3. ALTERNATIF YANG TERPILIH

Karena faktor penyebab terjadinya kemunduran garis pantai yang berupa longshore sediment transport, maka



sistem pengaman pantai yang bisa diharapkan mengatasi permasalahan yang memerlukan penanganan segera yaitu offshore breakwater dan sea wall.

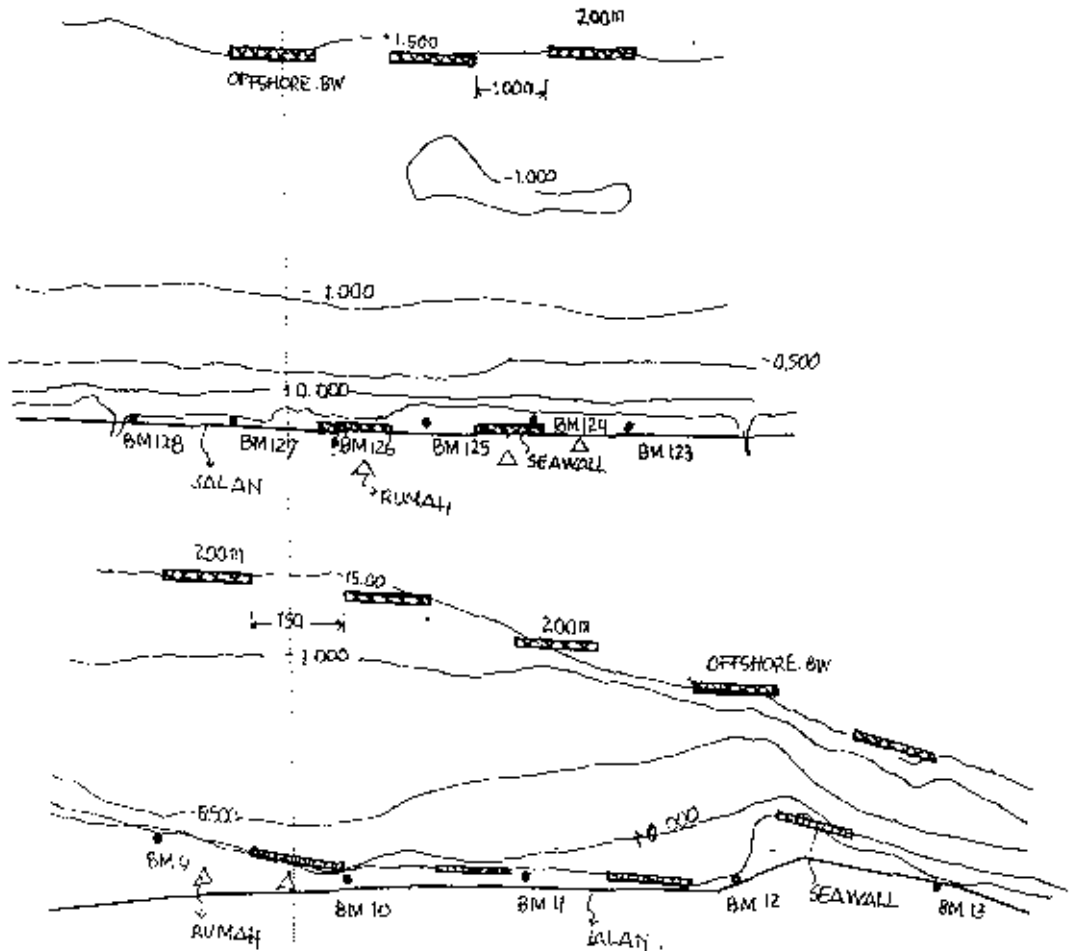
Offshore breakwater ini dibangun di daerah sekitar BM No.9 s/d 13 dan di daerah sekitar BM No.123 s/d 127, dimana di daerah tersebut rata-rata erosinya terkritis. Dengan dibangun offshore breakwater diharapkan dapat mengurangi energi gelombang dan gerakan longshore sediment transport di belakang offshore breakwater tidak akan terganggu. Dan untuk melindungi tebing pantai dimana terdapat bangunan-bangunan penting dari erosi dapat dibangun sea wall di daerah tersebut.

7.4. PERENCANAAN ALTERNATIF

7.4.1. ELEVASI DARI OFFSHORE BREAKWATER

Untuk tinggi elevasi offshore breakwater dicari dari peramalan pasang tertinggi dan tinggi gelombang pecah tertinggi yang terjadi pada kedalaman offshore breakwater serta kenaikan muka air laut akibat tekanan air (storm surge).

Rencana kedalaman dari offshore breakwater pada kedalaman -1,5 meter.



Gambar. 7.1. Rencana lokasi breakwater dan sea wall

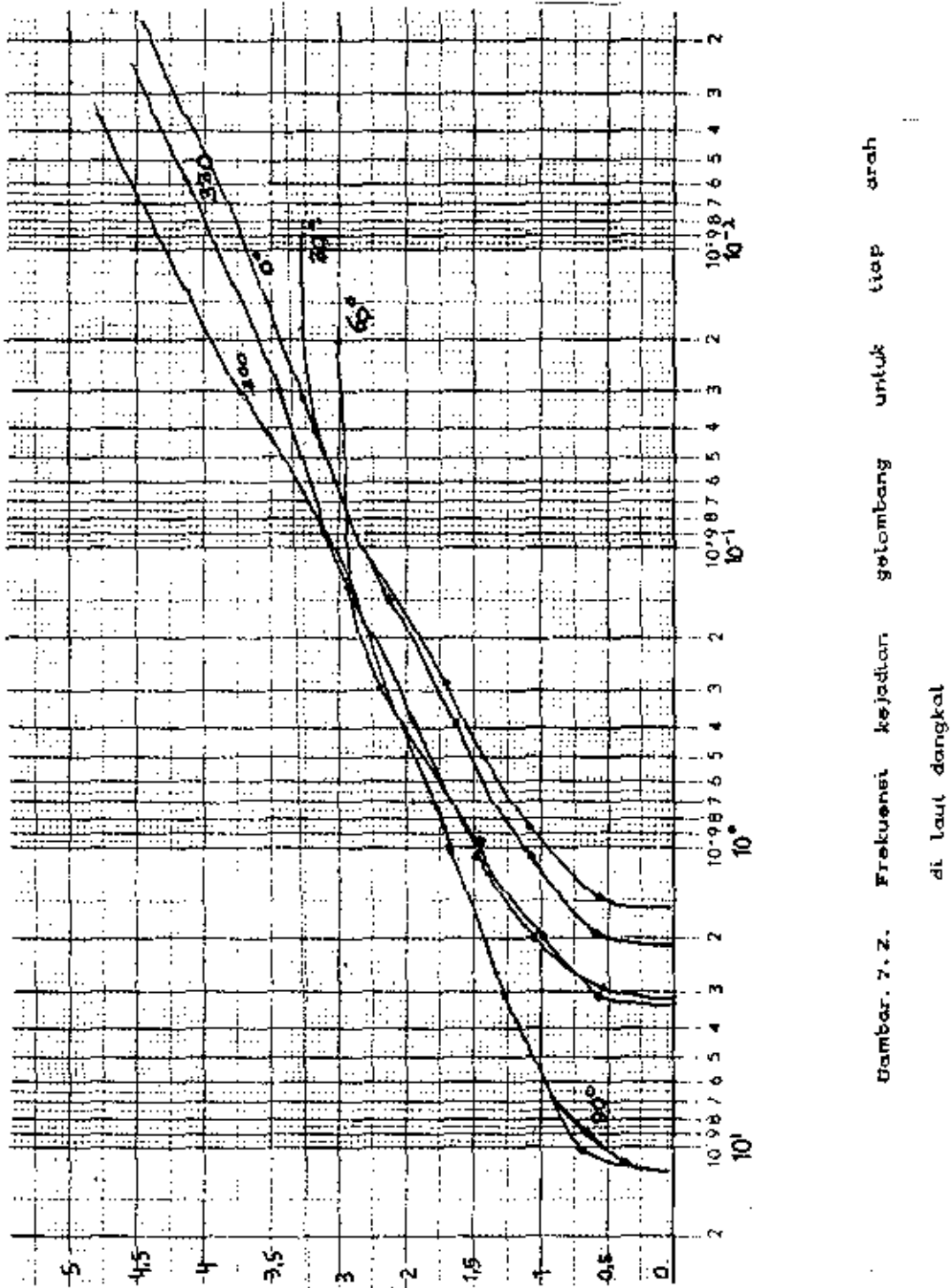
A. Tinggi gelombang rencana pada kedalaman rencana offshore breakwater .

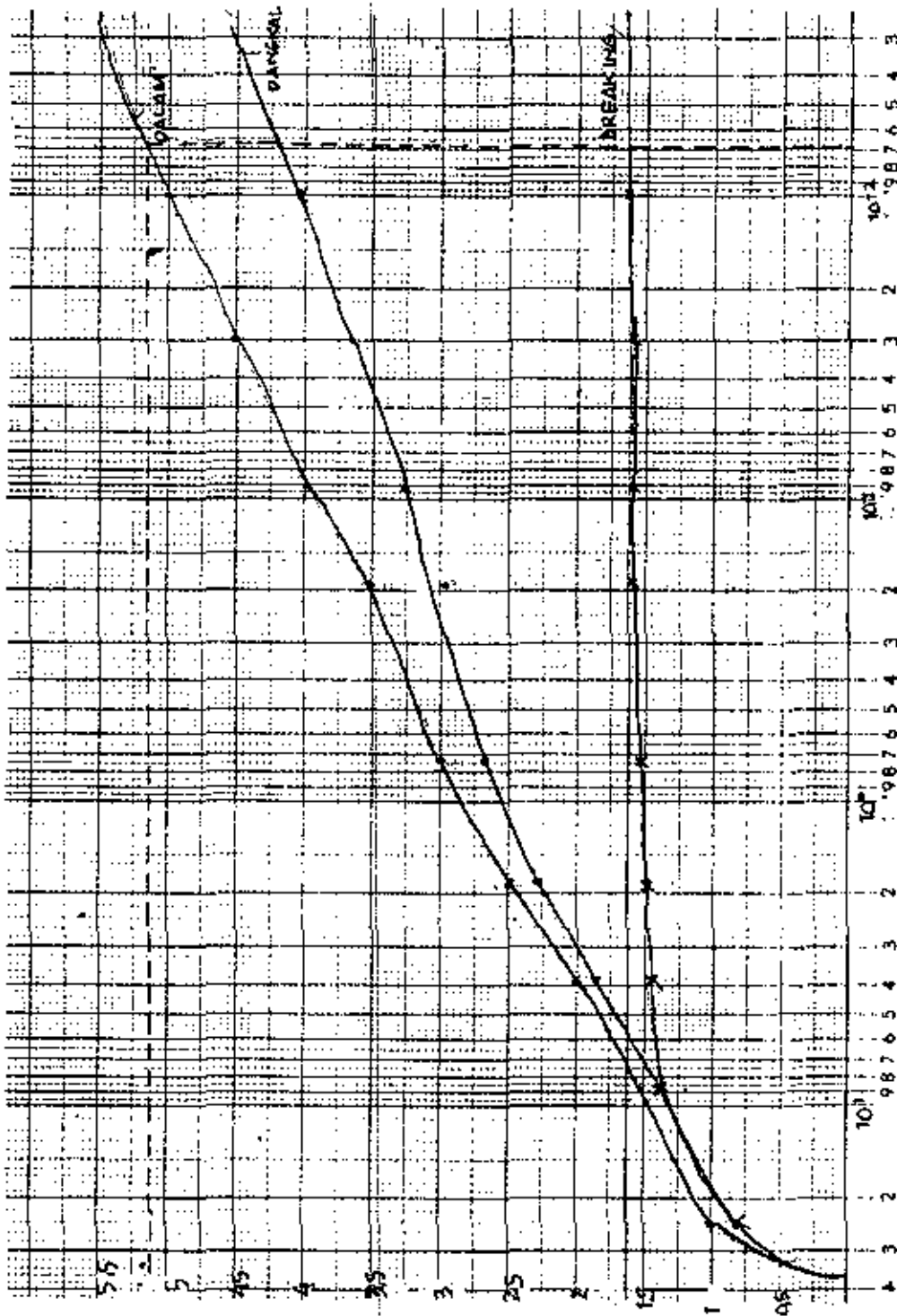
Penentuan tinggi gelombang rencana berdasarkan tinggi

gelombang maksimum yang banyak terjadi di lokasi, ringkasan hasil perhitungan refraksi dapat dilihat pada tabel.7.1.

Perhitungan tinggi gelombang rencana dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Gelombang dari semua arah di refraksi terhadap kedalaman rencana breakwater dibangun yaitu -2,5 m. Dalam hal ini gelombang yang mengenai breakwater tidak memandang arah datang gelombang, yang diperhatikan adalah tinggi gelombang yang mungkin terjadi di depan breakwater untuk itu gelombang diasumsikan datang bersama-sama dari satu arah. Frekuensi kejadian gelombang dapat dilihat pada gambar grafik.7.2 dan 7.3, dimana probabilitas kejadian gelombang merupakan hasil penjumlahan dari probabilitas kejadian gelombang masing-masing arah sudut datang gelombang yang berpengaruh pada struktur offshore breakwater. Dan selanjutnya gambar grafik.7.3 dipakai sebagai referensi untuk menentukan tinggi gelombang rencana.





Frequency of exceedance(%)

Gambar. 2.3. Ringkasan frekuensi kejadian gelombang di laut dalam, laut dangkal dan setelah pecah

Arah 0°			Arah 30°	
H ₅₀	H _s	refraksi Cum Frek	H _s	refraksi Cum Frek
0,5	0,486	1,478	0,486	1,964
1	1,013	0,808	1,004	1,08
1,5	1,504	0,288	1,572	0,28
2	2,248	0,118	2,188	0,15
2,5	2,96	0,082	2,855	0,041
Arah 60°			Arah 90°	
H ₅₀	H _s	refraksi Cum Frek	H _s	refraksi Cum Frek
0,5	0,434	2,991	0,276	11,50
1	0,804	1,091	0,562	0,00
1,5	1,424	0,206		
2	2,217	0,296		
2,5	2,60	0,086		

Arah 300°			Arah 330°	
Heo	Ha refraksi	Cum Frek	Ha refraksi	Cum Frek
0,5	0,276	11,4	0,434	8,035
1	0,562	10,4	0,899	1,986
1,5	0,869	6,00	1,41	1,086
2	1,198	3,00	2,564	0,131
2,5	1,556	1,60	3,205	0,03
3	1,928	0,7		
3,5	2,334	0,191		
4	2,758	0,09		

Tabel.7.1. Tinggi gelombang yang terrefraksi.

- Penentuan tinggi gelombang rencana didasarkan pada umur rencana offshore breakwater. Perhitungan tinggi gelombang rencana menurut umur rencana dimaksudkan untuk mengetahui tinggi gelombang maksimum yang terjadi selama periode umur rencana. Pada study ini ditetapkan umur rencana 10 tahun. Sehingga frekuensi kejadian gelombang $P = \frac{1}{(10 * M)}$

dimana M = jumlah gelombang badai pertahun

$$M = 24 * 365$$

periode badai

Periode badai diambil sebesar 6 jam

$$M = (24 * 365) / 6 = 1460$$

Dan frekuensi kejadian gelombang

$$P = 1 / (10 * 1460) = 6,85.10^{-5}\%$$

- Dari plot grafik.7.3 diperoleh h gelombang rencana 4,15 meter, tinggi gelombang 4,15 meter akan pecah pada kedalaman 2,5 meter maka perlu perhitungan mengenai tinggi gelombang pecah karena pada dasarnya gelombang yang menuju pantai akan pecah apabila mencapai kedalaman tertentu.

- Penentuan tinggi gelombang pecah

Metode perhitungan gelombang pecah yang digunakan dalam study ini adalah metode yang dikembangkan oleh Delft Hydraulics Laboratory. Perhitungan tinggi gelombang pecah dilakukan untuk tiap tinggi gelombang tertentu yaitu $H_s = 0,5$ s/d 5,5 meter.

Perhitungan tinggi gelombang pecah adalah sebagai berikut:

H _{0s}	T	L _{0p}	S _{0p}
0,5	5	39	0,0128
1	5,69	50,51	0,0198
1,5	6,58	67,54	0,0222
2	7,44	86,35	0,0232
2,5	8,5	112,71	0,0222
3	9,18	131,47	0,0228
3,5	10,08	158,51	0,0221
4	10,92	186,02	0,0215
4,5	11,63	211	0,0213
5	12	224,64	0,0223
5,5	12	224,64	0,0245

Keterangan tabel. 7.2 :

H_{0s} = tinggi gelombang laut dalam

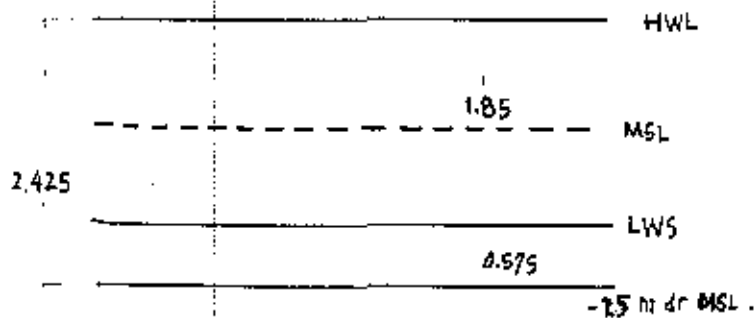
T = periode gelombang

L_{0p} = panjang gelombang laut dalam

S_{0p} = kecuraman gelombang

- Kedalaman air ditentukan dengan :

$h = \text{kedalaman LWS} + \text{perbedaan pasang surut tertinggi}$

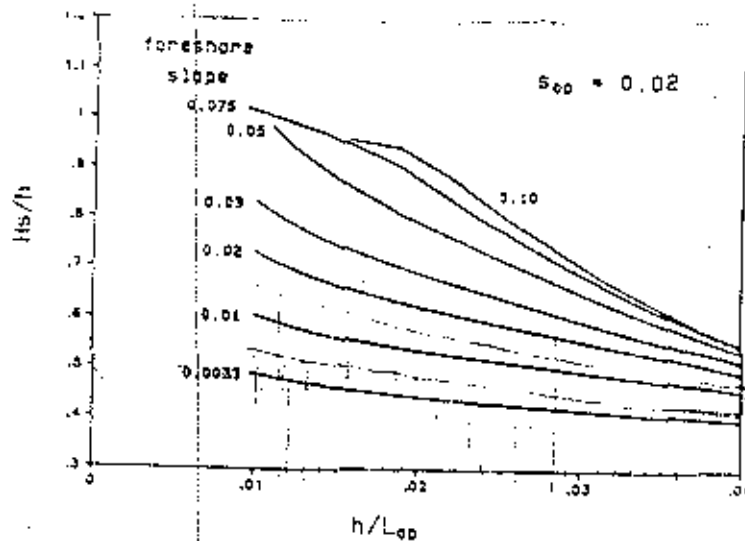


Gambar. 7. 4. Penentuan kedalaman air untuk BW

H_w	h	h/L_{op}	Slope	H_w/h	H_w	$S_w = H_w/L_{op}$
0,5	2,425	0,062	0,0094		0,5	0,0128
1		0,048			1,0	0,0198
1,5		0,0359		0,48	1,237	0,0183
2		0,0281		0,51	1,322	0,0153
2,5		0,0215		0,545	1,419	0,0126
3		0,0184		0,585	1,455	0,0111
3,5		0,0153		0,60	1,516	0,0096
4		0,013		0,645	1,564	0,0084
4,5		0,0115		0,66	1,601	0,0076
5		0,011		0,67	1,625	0,0072
5,5		0,011		0,67	1,625	0,0072

Tabel. 7. 3. Perhitungan Gelombang Pecah

Nilai H_s didapat dengan melihat gambar grafik 7.5 Dengan menarik garis dari nilai yang diberikan h/L_{op} menuju harga kemiringan dasar laut (m) pada grafik dengan harga S_{op} yaitu 0,02 maka akan didapat harha H_s/h . Perkalian H_s/h dengan h menghasilkan besar tinggi gelombang pecah H_s . Nilai H_s ini menunjukkan tinggi gelombang pada kedalaman yang ditinjau.



Gambar 7.5. Diagram perhitungan tinggi gelombang

Dapat dibuat ringkasan mengenai tinggi gelombang rencana dengan umur rencana 10 tahun.

H _{os}	H _s refraksi	H _s breaking
5,15	4,15	1,625

Karena besar tinggi gelombang hasil breaking tepat pecah di depan offshore breakwater maka untuk tinggi gelombang rencana yang dipakai sebagai dasar perhitungan adalah tinggi gelombang pecah sebesar 1,625 meter.

B. Elevasi pasang surut 1,85 m dari MSL

C. Penentuan Crest Elevation

Crest Elevation adalah tinggi puncak offshore breakwater dihitung dari LWS atau dasar laut. Pada study ini offshore breakwater yang dipakai direncanakan adanya overtopping, hal ini karena sebagian besar aktivitas di pantai tidak untuk aktivitas kapal atau pelabuhan sehingga tinggi gelombang yang sampai ke pantai tidak besar pengaruhnya.

- + Perhitungan crest elevation dilakukan dengan menggunakan perhitungan wave transmission dimana perhitungan wave transmission dipengaruhi oleh transmission koefisien yaitu

K_t = tinggi gelombang yang diijinkan terjadi di pantai

tinggi gelombang yang terjadi di luar BW

Dari pengukuran gelombang hasil pengamatan bulan Agustus 1988 s/d Maret 1989 tinggi gelombang yang sering terjadi dengan tinggi gelombang tertinggi = 0,48 meter, maka asumsi tinggi gelombang setelah melewati offshore breakwater = 0,48 meter.

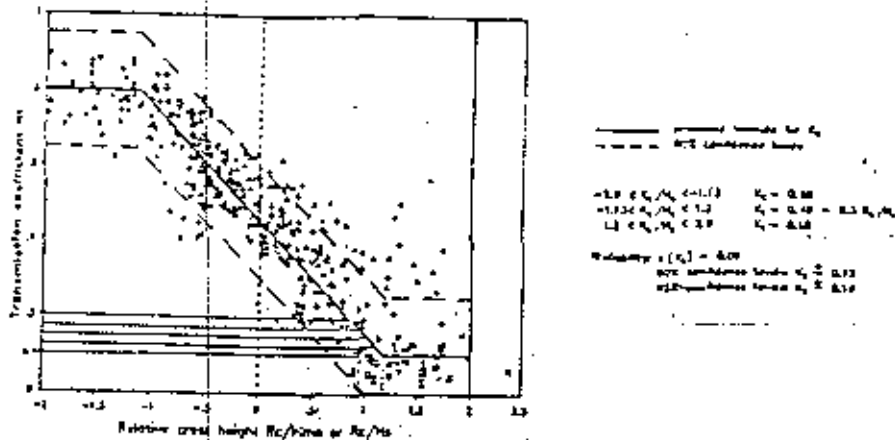
Koefisien transmisi = $0,48 / 1,625 = 0,295$

- + Dari harga K_t yang diperoleh, melalui grafik koefisien transmisi dapat ditentukan nilai R_o/H_o atau secara tepat nilai R_o/H_o dapat ditentukan dari persamaan $K_t = 0,46 - 0,3 R_o/H_o$

bila $K_t = 0,295$

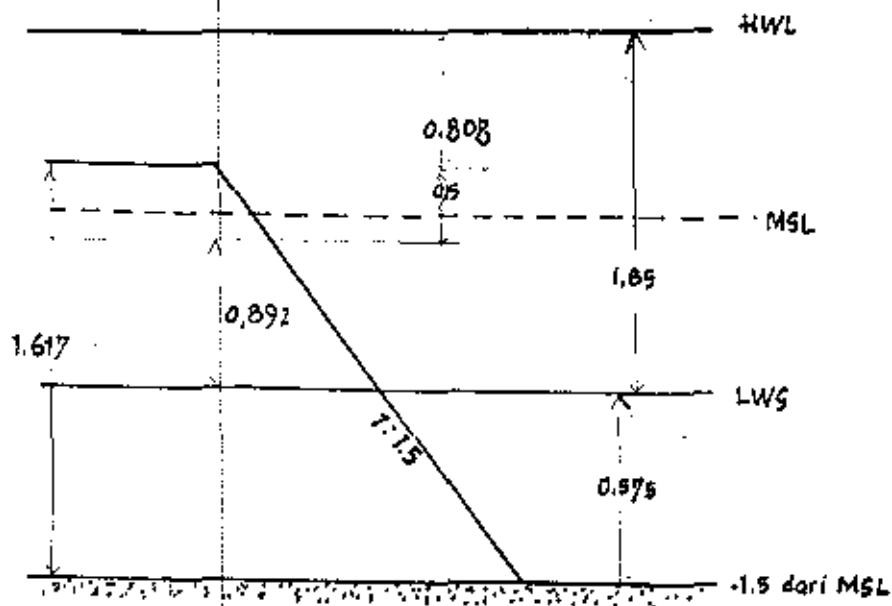
$$0,295 = 0,46 - 0,3 R_o/H_o$$

$$R_o/H_o = 0,549$$



gambar. 7. 6. Koefisien transmission

- + Nilai crest level R_c , didapat dengan mengalikan harga R_c/H_s dengan H_s dan akan didapat nilai R_c yaitu $0,549 \times 1,625$ sekitar $0,892$ meter.
 - + Ketinggian total offshore breakwater diukur dari dasar laut yaitu total maksimum pasang surut, crest level R_c dan storm surge, dimana asumsi storm surge sebesar $0,15$ meter maka
- $$CE = 0,575 + 0,892 + 0,15 = 1,617$$
- sehingga dapat diambil tinggi crest elevation $2,0$ meter.



Gambar. 7.7. Perencanaan tinggi offshore breakwater

7.4.1. ELEVASI DARI SEA WALL

Pada umumnya elevasi sea wall direncanakan terhadap tinggi gelombang setelah melewati offshore breakwater dan karena sea wall kedudukannya tegak lurus terhadap offshore breakwater maka tinggi gelombang tersebut harus dikoreksi dengan koefisien pendangkalan (shoaling = K_s). Selain itu juga memperhitungkan kenaikan akibat wind set up, kenaikan muka air laut akibat run up.

a. Perhitungan tinggi gelombang yang direncanakan untuk sampai ke pantai.

- Tinggi gelombang yang melewati BW = 0,48 m

- Kedalaman rencana sea wall = 1,961 m

- Periode gelombang, T = 5 detik

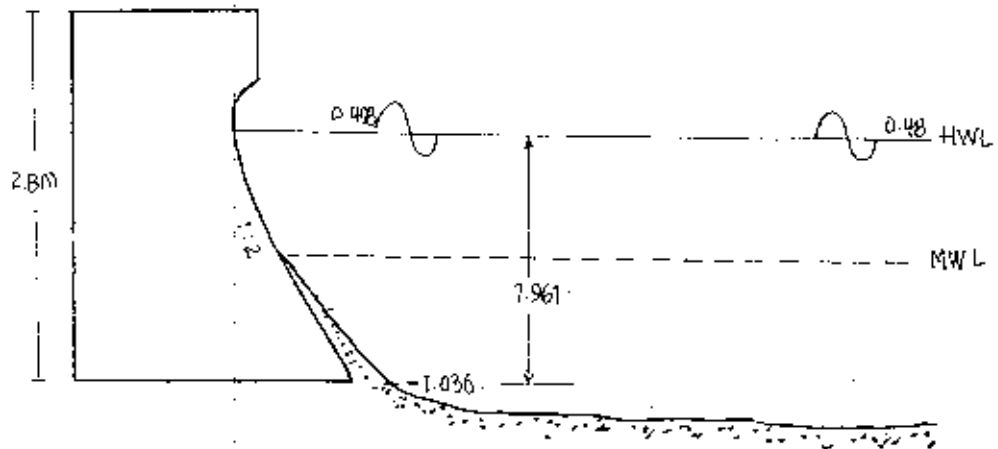
- Kecepatan gelombang laut dangkal C = $\sqrt{(g * d)}$
 $= \sqrt{(9,81 * 1,961)}$
 $= 4,386 \text{ m/dt}$

- Panjang gelombang laut dangkal $L_s = C * T$
 $= 4,386 * 5$
 $= 21,93 \text{ meter}$

- $d/L_s = 1,961/21,93 = 0,0894$

- maka $K_s = 1,038$

- tinggi gelombang yang direncanakan terjadi dipantai
 /mengenai sea wall $0,48 * 1,038 = 0,498 \text{ meter.}$



Gambar. 7.8. Perencanaan tinggi sea wall

- Elevasi pasang tertinggi 1,85 m dari MWL
- Kenaikan MWL akibat adanya set up

$$\Delta h_{\text{set up}} = 3/8 * Y * H_{br}$$

dimana Y = breakwater index diambil 0,8

$$\begin{aligned} \Delta h_{\text{set up}} &= 3/8 * 0,8 * 0,498 \\ &= 0,15 \text{ m} \end{aligned}$$

- Tinggi run up dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Ru/H = f(\epsilon)$$

$$\epsilon = \tan \theta / (H * L)^{1/2}$$

dimana θ = kemiringan dinding sea wall, asumsi

$$\tan \phi = 2$$

H/L = kecuraman gelombang yang mengenai sea wall

Apabila $L_B = 21,93$ meter dan tinggi gelombang yang mengenai dinding sea wall 0,498 meter maka

$$\epsilon = 2 / (0,498 / 21,93)^{1/2}$$

$$\epsilon = 13,27$$

Dari grafik tinggi relatif run up untuk berbagai jenis lapis lindung, harga R_u/H adalah 0,2 dengan asumsi batu bentuk quadripods

$$R_u/H = 0,2$$

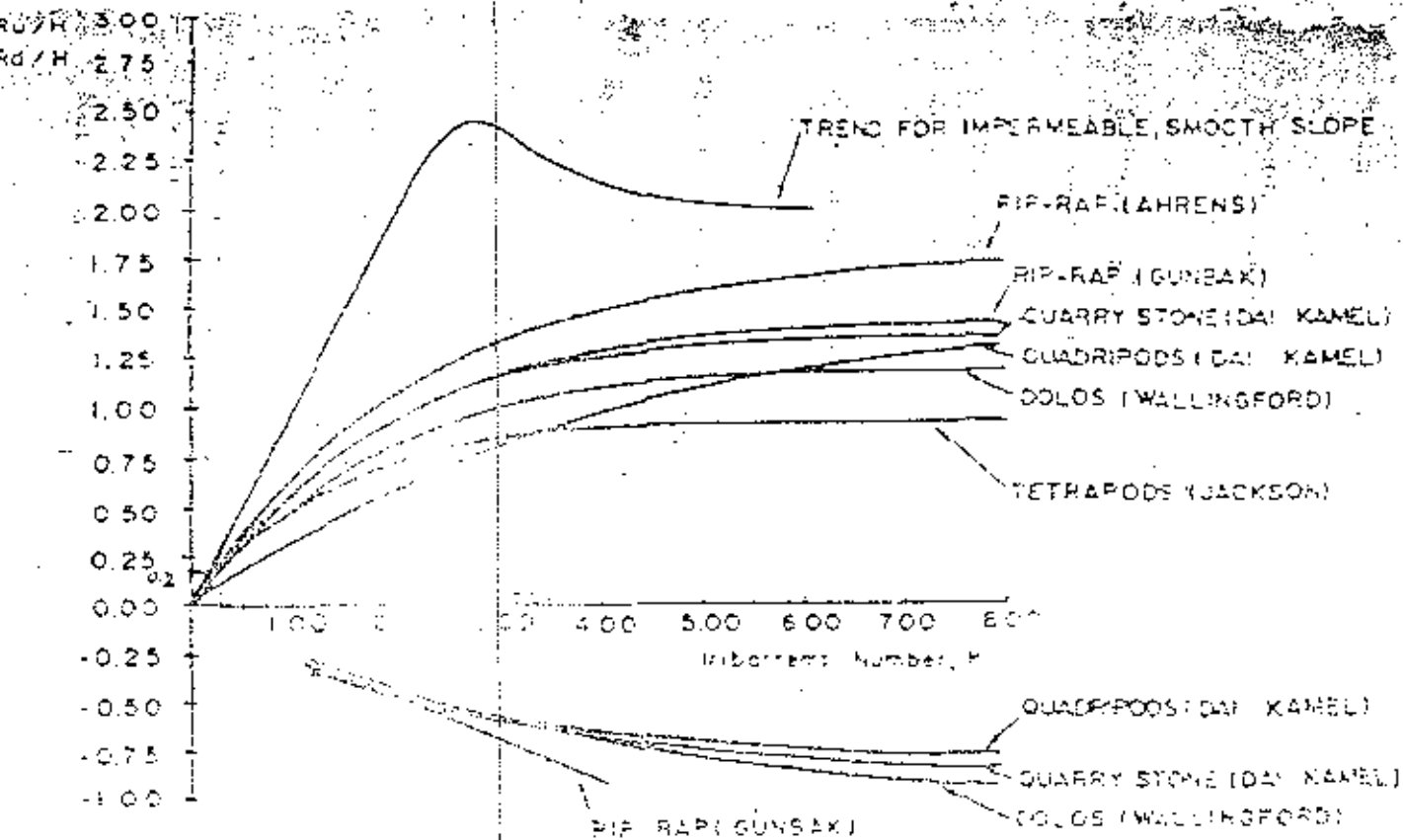
$$R_u = 0,2 * 0,498 = 0,099 \text{ atau ambil } R_u = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{maka elevasi sea wall} = 0,925 + 0,498 + 0,15 + 0,1$$

$$= 1,673 \text{ m dari MWL}$$

atau dapat dikatakan tinggi elevasi sea wall 2,71 meter.

Untuk keamanan diambil elevasi 2,8 meter.



Grafik. 7. p. Tinggi relatif run up

7.4.3. PEMILIHAN BAHAN

a. Berat batu offshore breakwater

Pada umumnya offshore breakwater dibangun dari batu-batuan yang disusun sedemikian rupa. Untuk menentukan berat batu yang dipakai, maka digunakan rumus Hudson yaitu

$$W = \frac{g * \rho_b * H^3}{K_D * \Delta^3 * \cot(\theta)}$$

dimana W = berat batu (N)

g = percepatan gravitasi bumi (m/dt^2)

ρ_b = berat jenis batu (kg/dt^3)

H = tinggi gelombang rencana (m)

K_D = koefisien tingkat kerusakan (level of damage)

Δ = relatif density

$$= (\rho_b - \rho_a) / \rho_a$$

ρ_a = berat jenis air laut (kg/m^3)

θ = sudut kemiringan tumpukan batu ($^\circ$)

apabila harga dari:

$$g = 9,81 \text{ m/dt}^2$$

$$\rho_b = 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$H = 1,625 \text{ m}$$

$$K_D = 4$$

$$\rho_a = 1025 \text{ kg/m}^3$$

$$\cot(\theta) = 1,5$$

Maka berat batu yang dibutuhkan adalah sebesar 6975 Newton atau 711 kg. Dengan menganggap bentuk batu bulat, maka diameter batu yang dibutuhkan sebesar 0,55 m. Dari hasil tersebut terlihat bahwa diameter batu cukup besarsehingga untuk mendapatkan di lapangan cukup sulit baik quarrynya maupun transportasinya. Oleh karena itu sebaiknya dipakai bahan selain batu, seperti buis beton untuk sumur yang dicor dan diisi dengan beton. Struktur tersebut lebih mudah pelaksanaannya dan kalau sudah disusun akan berupa satu kesatuan sehingga cukup kuat menahan gaya gelombang.

b. Rencana lebar offshore breakwater

$$B = n * K_A * (W_A / \rho_A)^{1/3}$$

dimana n = jumlah armour unit pada puncak offshore breakwater, umumnya paling sedikit 3 deret armour

K_A = koefisien lapisan tergantung dari jenis armour yang dipakai, dalam study ini dipakai tetrapod dimana $K_A = 1,04$.

$$B = 3 * 1,04 * (711/2400)^{1/3}$$

$$B = 2,08 \text{ meter}$$

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

B.1. KESIMPULAN

Dari hasil analisa studi perilaku pantai Tuban dapat disimpulkan :

1. Pengumpulan data didapat dari data KNMI (Badan Meteorologi Dan Geofisika Belanda), data tersebut merupakan data panjang karena dikumpulkan selama 30 tahun (1960-1989).
2. Gelombang yang datang cenderung datang dari arah timur laut selama bulan Agustus-September, pada bulan Nopember terjadi peralihan arah yaitu dari arah barat laut, utara dan timur laut, sedang bulan Februari-Maret gelombang sebagian besar datang dari arah utara dan barat laut.
3. Selama pengukuran, tinggi gelombang significant yang terjadi sebagian besar adalah 0,25-0,75 meter dan rata-rata periode gelombang 5 detik.
4. Type pasang surut yang terjadi adalah diurnal dengan pasang tertinggi 1,85 meter dan surut terendah 0,5 meter.

5. Arus pada daerah studi mengikuti karakteristik dari musim sehingga akibat pasang surut dapat diabaikan dan dari gambar grafik.3.12 terlihat kecepatan rata-rata arus relatif kecil.
6. Gradasi material sepanjang pantai sebelah timur Pier berdiameter 0,1-1,5 meter, sebelah barat mempunyai range 0,06-0,95 meter dan rata-rata spesifik gravity $2,76 \text{ t/m}^3$.
7. Kemunduran garis pantai yang terjadi di sebelah barat dan timur Pier Tuban disebabkan oleh erosi yang terjadi akibat longshore sediment transport.
8. Berdasar analisa morfologi pantai daerah sbelah barat dan timur Pier, akumulasi dan erosi terjadi silih berganti.
9. Hasil analisa perhitungan sediment transport hampir sesuai dengan hasil analisa morfologi pantai sehingga analisa tersebut dapat dipakai sebagai acuan menentukan besar dan arah sediment transport di masa yang akan datang.
10. Ditinjau dari mekanisme erosi yang terjadi di pantai Tuban maka sistem bangunan pengaman yang sesuai

adalah offshore breakwater yang direncanakan dengan elevasi 2 meter pada kedalaman -1,5 dari MSL dan perencanaan sea wall untuk melindungi bangunan - bangunan penting yang sudah mendekati garis pantai.

8.2. SARAN

1. Alternatif bangunan pengaman pantai hendaknya segera diwujudkan dengan membuat perencanaan yang lebih detail sehingga ada rasa aman dari penduduk terhadap bangunan yang ada di dekat garis pantai terutama tempat tinggal mereka.
2. Pengaman garis pantai dan pengukuran profil perlu dilakukan berulang-ulang sehingga dapat diketahui sifat erosi pantai di Tuban yaitu shortterm erosion atau structural erosion/erosi yang bersifat tetap.
3. Memberikan peringatan dan pengarahan terhadap penduduk untuk tidak mengambil pasir yang ada di pantai Tuban terutama di daerah Jenu dengan demikian rata-rata erosi di daerah pantai Tuban tidak semakin besar.
4. Menerapkan pembangunan berwawasan lingkungan. Dalam

hal ini penggunaan tata guna lahan untuk areal tambak, pemukiman dan lainnya hendaknya ditata sedemikian rupa sehingga tidak menghambat sediment transport dan tidak mempengaruhi garis pantai yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dean Robert.G and Dalrymple Robert.A (1984) : "Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists" : Prentise Hall. Inc.Englewood Cliffs,New JErsey 07632.
2. Dicky Gravianto : "Optimasi Disain Rubblemound Break water Pelabuhan PT.Semen Gresik Berdasar Type Armour Layer Di Pantai Desa Socorejo Tuban : TA Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Jurusan Teknik Sipil.
3. Didik Hariyanto (1989) : "Study Kerusakan Pantai Tuban-Palang dan Pemecahannya", Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Jurusan Teknik Sipil.
4. E.T.J.M. Van Der Velden, Ir (1989) : "Coastal Engineering" : Volume II, DelftUniversity of Technology Departement of Civil Engineering, Delft The Netherlands.
5. ——— (1984) : "Shore Protection Manual" : U.S Army Coastal Engineering Research Centre : U.S Goverment Printing Office. Washington DC.
6. Sudiwaluyo, Bambang Sarwono, Fudolly, Wahyu Heriyanto (1990) "Coastal Engineering I" : Institute Teknologi Sepuluh November Surabaya.

-
7. ----- (1991) : Manual on the use of rock in coastal and shore line engineering: Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) : CIRIA Special Publication 83 (CUR Report 154).
8. Yuwono, Nur. Ir. Dip HE (1982) : "Teknik Pantai" : Biro Penerbit Mahasiswa Teknik Sipil FT UGM.

ELEVATION, EVERY PERIODIC MEASUREMENT

BM 14

	AUGUST 1988		NOVEMBER 1988		FEBRUARY 1989		AUGUST 1989		MARCH 1990	
No	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)
1	0.0	2.491	0.0	2.326	0.0	2.320	0.0	2.377	0.0	2.200
2	3.6	1.427	2.0	2.222	2.4	2.225	1.8	2.260	1.8	2.121
3	20.7	0.573	2.5	1.638	3.7	1.326	2.7	1.793	4.6	1.034
4	35.2	0.336	22.8	0.571	11.0	1.234	8.7	1.409	6.1	0.724
5	75.2	-0.225	92.4	-0.567	11.4	0.742	18.0	-0.624	10.8	0.331
6	107.5	-0.525	155.8	-1.085	20.8	0.125	24.4	0.225	16.1	0.114
7	130.2	-0.794	191.2	-1.270	29.4	0.065	37.8	0.079	24.7	-0.064
8	143.6	-0.993	196.0	-1.230	38.0	-0.046	50.3	-0.043	32.7	-0.136
9	163.2	-1.149			48.6	-0.203	63.3	-0.271	43.2	-0.181
10					60.4	-0.363	78.9	-0.438	53.9	-0.363
11					78.9	-0.441	94.0	-0.511	63.2	-0.447
12					89.4	-0.571	110.0	-0.476	74.1	-0.499
13					98.5	-0.591	129.8	-0.547	85.9	-0.589
14					109.0	-0.529	146.0	-0.821	96.4	-0.524
15					118.5	-0.651	160.0	-1.071	108.3	-0.596
16					127.7	-0.781	178.0	-1.206	115.9	-0.657
17					136.2	-0.764	190.0	-1.231	123.3	-0.794
18					144.9	-0.789	200.0	-1.321	132.5	-0.914
19					153.2	-0.927	216.0	-1.381	142.7	-1.022
20					165.5	-1.082	226.0	-1.441	149.9	-1.011
21					174.0	-1.183	245.0	-1.511	156.7	-0.811
22					182.9	-1.137			162.3	-1.234
23					195.2	-1.224				
24					208.2	-1.289				
25					219.2	-1.459				
26					233.2	-1.499				

ELEVATION, EVERY PERIOD MEASUREMENT
RM 15

PERIODE I
AUGUST 88

PERIODE II
NOVEMBER 86

PERIODE III
FEBRUARY 69

PERIODE IV
AUGUST 89

[illegible]

ELEVATION, EVERY PERIODE MEASUREMENT

BH 18

PERIODE I AUGUST 88		PERIODE II NOVEMBER 88		PERIODE III FEBRUARY 89		PERIODE IV AUGUST 89	
No	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :
	0.00 2.454	0.00 2.283	0.00 2.272	0.00 2.334			
	3.50 2.858	3.50 2.488	2.65 2.318	2.20 2.398			
	5.80 0.809	3.80 0.706	5.00 1.092	2.20 2.746			
	28.40 0.303	12.50 0.017	6.20 0.571	3.40 2.746			
	51.20 -0.180	28.80 -0.084	10.80 -0.050	4.80 1.148			
	81.90 -1.189	51.60 -0.837	26.30 -0.014	9.00 0.923			
	106.80 -1.159	122.20 -1.476	38.40 -0.185	16.00 0.382			
	123.40 -1.226	162.80 -1.801	51.30 -0.422	26.20 -0.127			
	175.40 -1.619	174.80 -1.901	64.20 -0.684	24.80 -0.674			
			77.40 -0.812	50.00 -0.610			
			89.50 -0.919	64.00 -0.583			
			101.80 -1.053	74.80 -0.743			
			113.90 -1.451	90.20 -1.041			
			125.40 -1.448	104.00 -1.408			
				120.00 -1.488			
				129.00 -1.448			
				143.00 -1.403			
				154.00 -1.588			
				162.00 -1.888			
				170.00 -1.788			
				181.00 -1.708			

ELEVATION, EVERY PERIOD MEASUREMENT
BM 17

PERIODE I AUGUST 88		PERIODE II NOVEMBER 88		PERIODE III FEBRUARY 89		PERIODE IV AUGUST 89	
No	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :
	0.00 1.337	0.00 1.187	0.00 1.113	0.00 1.189			
	4.40 1.110	6.20 1.004	7.00 1.033	8.40 1.087			
	11.20 1.594	11.60 1.418	14.90 1.125	12.00 1.407			
	20.00 0.966	31.00 1.031	26.10 0.968	19.40 1.378			
	25.80 0.589	38.60 0.205	38.70 0.046	27.80 0.877			
	50.70 0.328	49.40 -0.373	48.80 0.024	38.80 0.513			
	59.00 0.022	108.00 -1.003	58.90 0.102	48.80 0.288			
	83.59 -0.638	146.00 -1.811	66.80 0.077	58.80 0.218			
	130.00 -0.818	178.00 -1.709	78.10 0.000	69.40 0.079			
	159.00 -1.038	180.40 -1.675	88.30 -0.129	78.00 -0.065			
	175.00 -1.158		98.90 -0.292	88.00 -0.270			
			✓ 109.10 -0.487	94.60 -0.398			
			118.00 -0.658	100.00 -0.498			
			126.60 -0.817	107.00 -0.594			
			130.90 -1.188	113.00 -0.843			
			146.30 -1.283	119.60 -0.708			
			157.90 -1.356	127.40 -0.777			
			167.90 -1.271	140.60 -0.968			
			177.40 -1.191	149.80 -1.042			
			185.40 -1.231	158.40 -0.931			
				171.40 -0.998			
				181.40 -1.068			
				191.40 -1.149			
				201.40 -1.258			

ELEVATION, EVERY PERIODE MEASUREMENT
BM 19

PERIODE I AUGUST 88		PERIODE II NOVEMBER 88		PERIODE III FEBRUARY 89		PERIODE IV AUGUST 89	
No	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :
	0.00 2.540	0.00 2.380	0.00 2.340	0.00 2.417			
	2.00 2.781	2.00 2.672	1.40 2.830	2.00 2.717			
	3.70 1.083	3.60 0.935	3.30 0.923	8.40 0.321			
	6.00 0.485	6.90 0.419	4.90 0.529	13.40 0.240			
	11.00 0.460	46.90 -0.423	12.80 -0.100	24.40 -0.045			
	15.20 0.285	95.30 -0.883	24.60 0.058	30.60 -0.201			
	38.00 -0.090	182.90 -1.233	32.00 0.068	45.00 -0.179			
	67.00 -0.415	203.70 -1.710	50.20 -0.124	53.80 -0.278			
	88.00 -0.585	224.10 -1.931	58.90 -0.254	72.20 -0.839			
	113.00 -0.785	234.10 -1.869	68.90 -0.285	91.60 -0.558			
	124.00 -0.935		78.40 -0.782	111.40 -0.715			
	136.00 -1.055		88.40 -0.632	131.40 -0.995			
			99.80 -0.808	148.60 -1.035			
			110.60 -0.821	170.60 -1.047			
			124.20 -1.194	187.40 -1.193			
			137.00 -1.119	212.20 -1.440			
			144.70 -1.159	213.60 -1.422			
			155.40 -1.172				
			166.20 -1.254				

ELEVATION, EVERY PERIODE MEASUREMENT
BH 20

PERIODE I AUGUST 88		PERIODE II NOVEMBER 88		PERIODE III FEBRUARY 89		PERIODE IV AUGUST 89	
No	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :
	0.00 1.881	0.00 1.713	0.00 1.738	0.00 1.758			
	3.90 2.177	4.20 1.777	1.80 1.783	2.00 1.957			
	6.10 0.010	5.60 -0.128	2.90 2.381	2.80 2.333			
	15.30 -0.194	75.58 -0.683	4.40 0.289	3.80 2.338			
	31.00 -0.206	123.77 -1.004	8.20 -0.099	4.80 0.272			
	71.80 -0.018		16.40 -0.436	10.00 -0.102			
	94.20 -0.845		25.60 -0.573	20.70 -0.204			
	118.30 -0.754		35.80 -0.844	30.40 -0.418			
	136.30 -1.057		43.00 -0.345	39.50 -0.542			
	173.10 -1.178		49.40 -0.218	50.90 -0.808			
			80.20 -0.342	63.70 -0.584			
			69.20 -0.555	79.10 -0.854			
			78.00 -0.789	89.70 -0.954			
			86.20 -0.937	102.70 -0.994			
			94.20 -1.020	114.70 -0.884			
			102.40 -1.036	129.70 -1.119			
			112.80 -1.149	140.70 -1.194			
			123.00 -1.180	154.70 -1.199			
			132.20 -1.258	167.70 -1.199			
			141.00 -1.334	184.70 -1.414			
			151.80 -1.428	196.70 -1.549			
			180.80 -1.241				
			170.00 -1.322				
			178.20 -1.408				
			190.80 -1.518				
			198.20 -1.628				
			207.00 -1.780				
			230.20 -1.828				

ELEVATION, EVERY PERIOD MEASUREMENT
 BM 22

AUGUST 1988			NOVEMBER 1988		FEBRUARY 1989		AUGUST 1989		MARCH 1990	
No	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)
1	0.0	2.445	0.0	2.266	0.0	2.268	0.0	2.303	0.0	2.113
2	3.0	2.300	2.9	1.535	1.8	2.451	1.6	2.924	2.0	2.561
3	5.9	0.275	4.0	0.418	4.6	1.821	4.8	1.976	4.4	1.573
4	16.4	-0.016	33.8	-0.383	5.6	0.323	5.6	0.282	4.6	1.472
5	33.7	-0.163	104.4	-0.617	11.4	0.145	6.6	0.164	6.2	0.995
6	55.8	-0.395	152.4	-0.893	16.2	0.062	13.8	-0.211	9.8	-0.183
7	75.9	-0.515	205.6	-1.459	19.3	-0.387	25.2	-0.249	16.4	-0.437
8	100.9	-0.425			41.4	-0.539	29.2	-0.254	24.8	-0.408
9	130.5	-0.650			51.0	-0.581	45.0	-0.432	33.8	-0.333
10	154.3	-0.653			63.2	-0.366	58.6	-0.451	42.6	-0.395
11					76.3	-0.375	71.6	-0.440	50.2	-0.356
12					89.3	-0.498	85.4	-0.345	61.2	-0.504
13					102.6	-0.601	99.2	-0.522	72.8	-0.802
14					115.6	-0.637	114.6	-0.447	80.6	-0.609
15					127.8	-0.743	126.2	-0.564	93.8	-0.597
16					141.3	-0.811	139.4	-0.704	109.0	-0.661
17					153.8	-1.006	152.4	-0.761	121.0	-0.771
18					166.7	-0.945	158.6	-0.720	132.8	-0.774
19					178.9	-1.121	183.2	-0.989	146.8	-0.970
20					207.9	-1.136	199.5	-0.867	158.2	-1.221
21					222.8	-0.464	212.6	-1.610	169.8	-1.025
22					241.0	-0.409	225.0	-1.322	179.8	-1.098
23							230.6	-1.120	193.8	-1.292
24							254.8	-1.122	206.8	-1.419
25							273.0	-1.413	215.8	-1.365

04 23

[illegible]

ELEVATION, EVERY PERIOD MEASUREMENT
BM 24

AUGUST 1988			NOVEMBER 1988			FEBRUARY 1989			AUGUST 1989			MARCH 1990		
No	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)		
1	0.0	2.281	0.0	2.075	0.0	2.117	0.0	2.099	0.0	1.942				
2	5.6	2.185	5.5	1.955	3.6	2.136	3.6	2.089	3.8	2.136				
3	29.6	0.317	6.2	1.277	4.4	1.556	3.8	1.413	3.8	1.223				
4	57.8	0.233	33.0	-0.138	10.2	0.571	11.8	0.342	14.8	0.067				
5	96.2	0.589	60.4	-0.061	18.2	0.925	15.8	0.181	16.4	-0.011				
6	124.9	2.003	106.8	0.983	28.0	-0.110	27.8	-0.100	36.2	-0.298				
7	158.2	1.379	109.6	1.683	40.2	-0.095	36.8	-0.114	50.8	-0.272				
8	205.6	1.446	157.6	1.868	51.4	-0.069	45.8	-0.076	63.6	-0.262				
9	250.4	1.550	202.4	1.887	62.6	-0.035	54.0	-0.071	77.0	-0.280				
10	306.6	1.805	298.8	1.790	72.9	-0.029	61.6	-0.079	90.0	-0.213				
11	321.4	1.234	320.0	1.570	83.6	0.032	70.2	-0.052	102.4	-0.265				
12	326.8	0.183	322.6	0.999	91.2	-0.015	79.8	0.017	117.0	-0.185				
13	354.7	-0.268	361.6	-0.086	104.4	0.034	88.4	0.014	129.6	-0.170				
14	376.7	-0.681	385.6	-0.450	117.0	0.211	97.4	0.007	144.0	-0.238				
15	415.1	-1.135	436.2	-1.285	128.6	0.143	106.8	0.014	157.6	-0.258				
16	432.9	-1.381	449.6	-1.668	140.6	0.210	116.8	0.088	170.0	-0.230				
17	447.7	-1.606			151.8	0.091	120.8	0.206	182.4	-0.260				
18	458.5	-2.920			161.6	0.108	132.0	0.140	198.0	-0.275				
19					170.2	0.133	140.0	0.135	213.4	-0.301				
20					180.2	0.075	149.6	0.100	229.8	-0.321				
21					191.2	0.070	158.4	0.057	241.4	-0.349				
22					201.8	0.085	167.2	0.074	261.8	0.061				
23					210.6	0.035	174.8	0.107	276.0	0.135				
24					222.2	0.095	184.4	0.072	290.6	-0.159				
25					233.0	0.041	193.6	0.070	303.0	0.113				
26					240.2	0.035	202.4	0.080	309.0	0.686				
27					254.2	0.445	212.2	0.057	311.1	1.754				
28					259.6	1.061	221.8	0.071	321.6	1.784				
29					265.8	2.146	232.8	0.078	333.3	1.792				
30					273.9	2.047	241.0	0.038	337.8	1.793				
31					283.2	1.872	255.2	0.272	338.4	0.851				
32					292.2	1.939	258.8	0.181	347.0	0.144				
33					301.2	1.946	271.6	1.066	356.6	-0.098				
34					311.2	1.951	280.8	0.530	370.4	-0.291				
35					320.4	1.969	288.2	0.598	383.8	-0.626				
36					333.6	1.990	300.4	0.601	394.6	-0.671				
37					340.4	1.794	307.2	1.328	406.0	-1.036				
38					341.4	1.179	308.8	2.094	416.6	-1.056				
39					349.6	0.514	325.6	2.191	424.8	-1.317				
40					360.2	0.311	340.0	2.199	436.6	-1.724				
41					367.8	-0.070	350.0	0.669	444.6	-1.830				
42					374.0	-0.383	370.8	0.271						
43					381.4	-0.366	382.6	-0.102						
44					389.0	-0.358	394.6	-0.322						
45					397.8	-0.626	406.8	-0.602						
46					407.6	-0.614	417.6	-0.560						
47					420.2	-0.952	430.0	-0.980						
48					427.4	-1.066								
49					439.4	-0.462								
50					450.6	-1.646								

100

ELEVATION, EVERY PERIODE MEASUREMENT
BM 25

PERIODE I AUGUST 88		PERIODE II NOVEMBER 88		PERIODE III FEBRUARY 89		PERIODE IV AUGUST 89	
II6	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE : ELEVATION :	DISTANCE :	ELEVATION	
	0.0 1.592	0.0 1.377	0.0 1.404	0.0 1.390			
	9.9 1.473	20.4 1.430	8.8 1.268	2.2 1.607			
	20.4 1.850	24.4 0.775	19.8 1.311	8.0 1.434			
	31.2 0.589	55.6 0.058	22.6 1.129	9.0 0.720			
	48.3 0.271	71.6 -0.251	33.0 0.307	14.8 0.448			
	78.7 -0.355	103.4 -1.048	45.0 0.080	21.8 0.148			
	93.0 -0.848	138.4 -1.789	57.2 0.036	32.0 0.152			
	109.1 -0.898		68.0 -0.229	51.6 -0.073			
	124.7 -1.150		79.6 -0.490	66.2 -0.530			
	170.5 -1.512		91.8 -0.795	80.8 -0.679			
			103.2 -0.978	94.8 -1.352			
			117.2 -1.302	104.3 -1.412			
			126.6 -1.425				

11194701, 11194702, 11194703, 11194704
11195

[illegible]

47	346.0	-0.592
48	352.4	-0.572
49	358.2	-0.558
50	365.4	-0.540
51	374.0	-0.552
52	380.8	-0.608
53	390.0	-0.652
54	398.0	-0.702
55	406.0	-0.710
56	412.0	-0.750
57	420.0	-0.790
58	426.0	-0.800
59	433.6	-0.825
60	441.2	-0.855
61	451.2	-0.803
62	460.4	-0.855

ELEVATION, EVERY PERIOD MEASUREMENT
374 127

AUGUST 1988			NOVEMBER 1988		FEBRUARY 1989		AUGUST 1989		MARCH 1990	
No	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)
1	0.0	2.492	0.0	2.388	0.0	2.379	0.0	2.411	0.0	2.531
2	1.4	2.427	1.5	2.039	2.4	1.546	6.6	1.492	6.4	1.597
3	3.0	1.595	3.2	1.362	9.0	1.318	10.4	1.399	13.6	1.195
4	24.0	0.881	10.5	1.292	14.2	1.059	14.0	1.050	16.8	0.885
5	39.1	0.475	18.4	1.010	20.4	0.772	22.0	0.536	25.4	0.302
6	81.9	-0.551	28.8	0.412	28.3	0.770	31.6	0.315	34.6	0.155
7	83.3	-0.115	85.6	-0.379	36.1	0.297	42.0	0.125	45.2	-0.021
8	151.1	-0.564	79.6	-0.279	46.6	-0.090	48.2	-0.081	56.4	-0.104
9	223.2	-0.634	97.3	-0.528	56.1	-0.262	59.8	-0.314	70.4	-0.283
10	436.6	-0.660	129.3	-0.816	67.8	-0.262	74.0	-0.362	82.8	-0.372
11	487.0	-0.830	178.3	-0.824	77.5	-0.593	88.4	-0.445	96.8	-0.479
12			226.6	-0.823	87.5	-0.560	103.0	-0.562	109.4	-0.533
13			280.4	-1.288	98.4	-0.644	116.2	-0.486	126.2	-0.408
14			341.4	-1.260	109.4	-0.828	130.8	-0.584	142.6	-0.551
15					119.6	-0.627	144.6	-0.527	159.6	-0.568
16					130.0	-0.713	159.6	-0.532	173.4	-0.436
17					140.4	-0.785	172.8	-0.652	196.6	-0.596
18					151.4	-0.804	187.4	-0.567	212.0	-0.490
19					162.2	-0.634	203.2	-0.626	228.2	-0.530
20					172.9	-0.744	216.0	-0.772	240.2	-0.630
21					183.1	-0.831	231.6	-0.639	265.4	-0.749
22					195.4	-0.708	243.8	-0.693	283.6	-0.709
23					208.1	-0.825	260.0	-0.758	300.0	0.632
24					216.9	-0.911	272.0	-0.727	314.0	-1.171
25					229.2	-0.915	288.2	-0.756	332.4	-6.803
26					240.9	-0.813	300.0	-0.848		
27					250.6	-0.812	316.4	-0.768		
28					265.2	-0.917	329.0	-0.861		
29					266.4	-0.960	342.4	-0.818		
30					278.8	-0.975				
31					289.4	-1.010				

ELEVATION, EVERY PERIOD MEASUREMENT
TM 128

	AUGUST 1988		NOVEMBER 1988		FEBRUARY 1989		AUGUST 1989		MARCH 1990	
No	Distance [M]	Elevation [M]	Distance [M]	Elevation [M]	Distance [M]	Elevation [M]	Distance [M]	Elevation [M]	Distance [M]	Elevation [M]
1	0.0	2.394	0.0	2.293	0.0	2.329	0.0	2.301	0.0	2.406
2	2.4	2.110	2.0	2.237	3.6	1.737	1.6	1.598	3.6	1.592
3	6.6	1.430	2.0	1.658	12.0	0.839	6.4	1.416	5.8	1.512
4	22.6	0.447	12.4	0.698	21.4	0.449	7.6	1.225	13.8	1.030
5	54.8	0.854	45.0	0.114	32.0	0.229	10.8	1.106	10.2	0.512
6	87.8	0.039	70.4	-0.220	42.6	-0.093	20.4	0.536	24.9	0.392
7	183.8	-0.631	128.2	-0.689	54.4	-0.170	31.2	0.411	31.8	0.387
8	194.8	-0.606	165.0	-0.928	62.4	-0.435	37.1	0.251	37.9	0.587
9	228.8	-0.556	198.8	-0.888	72.8	-0.316	48.1	-0.029	41.4	0.349
10	272.8	-0.586	240.8	-0.903	82.8	-0.399	55.5	-0.140	53.4	0.261
11			291.8	-1.123	91.6	-0.378	65.7	-0.102	64.4	0.024
12			340.0	-1.078	101.6	-0.305	81.9	-0.265	76.8	-0.110
13			359.4	-1.270	110.8	-0.406	94.3	-0.260	90.8	-0.243
14			379.4	-1.476	120.0	-0.446	105.3	-0.310	103.2	-0.255
15					128.0	-0.470	122.3	-0.364	119.6	-0.202
16					136.0	-0.600	144.1	-0.507	134.8	-0.331
17					146.0	-0.808	162.1	-0.504	149.2	-0.386
18					156.4	-0.600	179.6	-0.686	163.4	-0.457
19					166.0	-0.730	195.7	-0.854	176.4	-0.450
20					176.4	-0.666	216.1	-0.714	203.6	-0.568
21					186.0	-0.659	234.1	-0.889	214.8	-0.593
22					196.0	-0.780	250.7	-0.789	217.2	-0.618
23					205.2	-0.714	269.5	-0.867	242.0	-0.616
24					214.2	-0.805	288.7	-0.972	257.0	-0.734
25					222.0	-0.850	310.7	-0.902	269.6	-0.852
26					230.0	-0.890	326.7	-1.032	284.8	-0.882
27					238.0	-0.940	341.7	-1.082	307.2	-0.924
28					246.4	-0.768			312.2	-0.752
29					256.0	-0.840			323.6	-0.898
30					264.0	-0.947			339.2	-0.986
31					274.0	-0.952			354.6	-0.895
32					286.0	-1.015			374.4	-1.014
33					296.0	-1.037				
34					310.0	-0.927				
35					318.8	-1.015				
36					330.0	-1.087				
37					335.6	-1.107				

ELEVATION, EVERY PERIODIC MEASUREMENT
PM 130

	AUGUST 1988		NOVEMBER 1988		FEBRUARY 1989		AUGUST 1989		MARCH 1990	
No	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)	Distance (M)	Elevation (M)
1	0.0	1.895	0.0	1.806	0.0	1.809	0.0	1.819	0.0	1.908
2	3.1	1.453	2.4	1.364	3.2	1.286	2.8	1.366	2.4	1.464
3	3.6	0.880	3.8	0.724	3.6	0.694	3.8	0.826	3.8	0.907
4	7.6	1.257	7.4	0.694	7.1	0.718	7.2	0.677	7.0	0.857
5	32.0	1.594	8.4	1.516	8.4	1.562	8.4	1.555	8.6	1.703
6	66.0	0.449	20.2	1.272	15.0	1.587	16.0	1.11	15.8	1.621
7	90.8	-0.199	36.4	1.435	21.8	1.295	21.0	1.275	26.8	1.537
8	166.0	-0.446	48.9	0.528	30.8	1.409	28.6	1.442	39.2	1.595
9	254.0	-0.470	64.2	0.474	36.0	1.135	36.0	1.522	50.0	1.356
10	312.8	-0.488	70.6	0.281	43.0	-0.002	46.4	1.162	58.8	1.154
11	356.0	-0.504	85.6	-0.603	51.2	0.726	55.0	1.115	67.0	0.721
12			128.0	-0.712	59.6	0.531	65.0	0.374	77.0	0.014
13			196.6	-0.754	67.0	0.467	74.6	0.487	89.4	-0.221
14			248.6	-0.774	74.8	0.676	78.3	-0.067	98.6	-0.225
15			308.6	-0.914	83.4	0.555	86.8	-0.316	109.6	-0.287
16					90.0	0.362	90.6	-0.489	124.2	-0.317
17					97.8	-0.117	114.8	-0.580	137.8	-0.257
18					106.4	-0.465	131.6	-0.537	152.6	-0.351
19					115.6	-0.417	146.4	-0.660	167.8	-0.267
20					123.4	-0.484	162.1	-0.579	185.8	-0.337
21					129.6	-0.723	189.8	-0.670	200.8	-0.375
22					138.0	-0.608	208.2	-0.723	214.8	-0.357
23					147.2	-0.597	228.2	-0.683	232.6	-0.439
24					154.6	-0.608	247.8	-0.665	245.4	-0.435
25					160.4	-0.631	262.8	-0.645	261.2	-0.471
26					168.4	-0.675	281.8	-0.770	275.2	-0.400
27					176.6	-0.667	301.8	-0.725	287.0	-0.507
28					184.8	-0.675	316.8	-0.725	303.6	-0.439
29					190.8	-0.667	323.8	-0.785	316.6	-0.359
30					199.6	-0.723			334.0	-0.510
31					205.0	-0.518			349.0	-0.523
32					212.0	-0.609			366.0	-0.574
33					217.4	-0.690			380.0	-0.545
34					224.6	-0.606			401.0	-0.489
35					231.6	-0.735			416.4	-0.519
36					238.6	-0.766				
37					246.0	-0.663				
38					252.4	-0.687				
39					259.0	-0.748				
40					266.0	-0.751				
41					273.6	-0.791				
42					281.0	-0.818				
43					283.0	-0.658				
44					305.2	-0.799				
45					314.0	-0.839				
46					321.4	-0.821				
47					329.2	-0.829				
48					336.4	-0.849				
49					343.4	-0.863				
50					348.8	-0.729				
51					350.0	-0.769				
52					366.4	-0.841				
53					376.6	-0.856				
54					386.6	-0.851				
55					395.0	-0.937				
56					399.8	-0.810				
57					409.4	-0.760				
58					417.2	-0.817				

ELEVATION, TERT PERIOD MEASUREMENT
BM 139A

AUGUST 1988			NOVEMBER 1988		FEBRUARY 1989		AUGUST 1989		MARCH 1990	
No	Distance (N)	Elevation (M)	Distance (N)	Elevation (M)	Distance (N)	Elevation (M)	Distance (N)	Elevation (M)	Distance (N)	Elevation (M)
1	0.0	1.387	0.0	1.273	0.0	1.209	0.0	1.214	0.0	1.318
2	7.0	1.755	4.2	1.343	7.1	1.634	4.0	1.321	6.8	1.784
3	23.4	0.759	7.4	1.616	11.5	1.091	6.6	1.647	16.2	1.293
4	41.4	0.343	15.8	0.977	19.7	0.850	9.0	1.536	25.2	0.726
5	62.2	-0.368	45.6	-0.039	25.0	0.993	14.8	1.147	34.2	0.149
6	116.4	-0.456	127.4	-0.544	37.6	0.086	20.0	0.775	41.4	-0.159
7	217.8	-0.568	168.6	-0.788	43.2	-0.323	28.4	0.321	54.2	-0.266
8	273.0	-0.620	225.8	-0.823	50.5	-0.446	36.0	0.022	66.8	-0.409
9	300.4	-0.646	273.8	-0.696	58.4	-0.505	44.2	-0.532	79.6	-0.262
10			335.6	-0.783	67.2	-0.198	53.8	-0.177	87.6	-0.300
11			373.6	-0.813	77.3	-0.566	65.8	-0.490	96.2	-0.344
12					87.1	-0.634	81.8	-0.480	107.4	-0.333
13					96.8	-0.589	92.0	-0.461	120.0	-0.359
14					105.5	-0.991	128.4	-0.573	131.2	-0.374
15					116.0	-0.611	145.8	-0.630	143.6	-0.384
16					128.2	-0.630	162.0	-0.559	158.0	-0.404
17					139.2	-0.581	181.8	-0.670	168.8	-0.283
18					150.6	-0.633	198.0	-0.706	181.8	-0.403
19					163.5	-0.559	216.0	-0.611	192.4	-0.393
20					176.1	-0.579	233.0	-0.726	207.2	-0.485
21					186.8	-0.697	247.0	-0.641	220.0	-0.337
22					196.6	-0.744	261.0	-0.666	237.6	-0.428
23					211.0	-0.710	278.0	-0.821	247.2	-0.485
24					223.6	-0.752	290.4	-0.744	260.0	-0.484
25					226.2	-0.716	322.4	-0.799	272.4	-0.535
26					249.2	-0.649			284.4	-0.375
27					263.2	-0.763			297.0	-0.439
28					263.8	-0.756			311.4	-0.517
29					274.8	-0.749			320.0	-0.630
30					289.8	-0.759			332.4	-0.375
31					301.8	-0.867			340.4	-0.467
32					311.8	-0.679			352.4	-0.552
33					329.4	-0.784			362.2	-0.607
34					342.8	-0.916				
35					353.8	-0.936				
36					366.8	-0.791				
37					379.8	-0.976				
38					392.8	-1.016				
39					425.8	-1.056				

ATAH ANGIN DIPANTAI. YUDAN
PERIODE AGUSTUS 1988

Arah/dec. Angin (m/dl)					
Tgl.	1	2	3	4	5
Jam	6	7	8	9	10
6.00	170/1.50	180/0.25	159/1.75	170/2.25	
7.00	165/2.50	168/1.50	168/1.25	170/2.25	
8.00	195/3.00	270/1.25	160/2.25	145/2.25	144/2.75
9.00	199/2.75	137/1.20	145/4.15	150/0.90	130/2.00
10.00	190/3.50	190/0.10	135/2.25	145/2.50	92/2.50
11.00	201/1.15	151/1.00	160/1.20	150/1.90	110/2.30
12.00	200/0.55	55/2.50	60/2.25	155/1.90	90/2.50
13.00	199/2.00	60/2.50	35/1.25	70/4.25	40/3.75
14.00	205/2.75	178/2.75	110/4.25	60/3.60	60/3.00
15.00	213/4.00	50/4.30	125/3.40	55/3.20	44/3.60
16.00	178/3.00	00/3.00	145/3.40	20/4.50	60/3.75
17.00	145/2.00	60/2.75	147/0.60	72/1.50	140/1.50
18.00	154/1.25	130/3.75	140/0.22	70/4.15	90/2.20

Arah/dec. Angin (m/dl)					
Tgl.	7	8	9	10	11
Jam	12	13	14	15	16
6.00	180/3.50	172/0.60	150/2.10	60/1.50	173/1.75
7.00	135/0.50	132/1.10	234/2.00	150/1.50	180/1.75
8.00	115/1.60	260/1.10	160/1.50	164/1.25	160/2.50
9.00	130/1.50	140/2.25	120/2.75	164/2.50	130/2.60
10.00	80/1.75	109/3.75	118/1.00	122/0.80	152/3.00
11.00	80/1.00	60/2.25	50/2.60	44/1.10	80/3.50
12.00	35/2.00	72/3.75	45/2.10	47/1.75	145/3.00
13.00	50/2.50	50/4.25	11/1.00	10/2.50	32/2.75
14.00	30/3.25	50/4.75	45/2.50	50/1.30	30/2.50
15.00	30/3.25	50/4.75	34/3.50	30/2.60	50/1.80
16.00	60/4.75	60/5.25	24/4.50	14/3.50	44/2.50
17.00	60/4.50	80/5.50	44/1.25	50/3.50	64/4.00
18.00	60/3.10	50/4.75	152/3.60	28/3.50	82/4.00

Uraian - tanggal data bulan Agustus 1988

- Arah data diarahkan terhadap Utara

- Pengukuran hanya siang hari

Arah/dec. Angin (m/dl)					
Tgl.	12	13	14	15	16
Jam	17	18	19	20	21
6.00	150/0.60	170/0.25	163/1.90	168/2.00	160/1.30
7.00	140/2.50	170/0.25	170/3.75	174/1.25	130/1.25
8.00	170/4.25	170/1.50	165/3.75	212/0.90	130/2.00
9.00	186/1.60	200/0.25	150/4.00	50/0.60	140/0.75
10.00	142/1.55	84/1.50	130/2.25	14/1.25	120/3.00
11.00	146/2.00	40/1.50	165/0.80	10/1.25	125/2.50
12.00	120/1.00	30/2.00	145/1.50	30/2.00	80/4.75
13.00	168/2.75	38/2.10	135/2.25	04/3.00	80/4.75
14.00	230/0.25	60/2.60	135/3.00	20/2.25	15/3.00
15.00	140/1.10	65/2.25	00/2.00	30/2.25	22/2.50
16.00	195/0.50	18/2.50	20/1.90	18/2.25	46/0.80
17.00	40/0.50	65/3.25	20/2.00	40/2.25	50/0.80
18.00	50/0.40	60/2.40	30/1.10	44/2.00	80/2.75

Arah/dec. Angin (m/dl)					
Tgl.	17	18	19	20	21
Jam	22	23	24	25	26
6.00	110/2.25	168/1.25	200/0.15	90/0.25	160/1.75
7.00	150/1.25	132/1.25	160/1.50	90/0.75	135/4.00
8.00	160/2.50	145/2.75	151/2.00	190/3.10	170/3.50
9.00	98/3.00	130/1.50	120/1.50	185/2.10	170/3.25
10.00	92/3.60	210/2.50	164/2.75	190/1.75	150/2.25
11.00	78/4.75	100/4.75	144/1.75	115/1.20	190/2.50
12.00	50/3.25	280/4.50	96/3.50	15/1.75	150/2.00
13.00	30/4.60	60/3.75	60/4.10	30/2.00	40/2.50
14.00	40/3.75	48/0.75	45/2.25	15/2.60	40/3.25
15.00	30/4.00	30/2.00	60/4.25	30/3.75	15/3.00
16.00	44/2.75	65/2.75	60/2.50	45/2.60	50/2.50
17.00	70/2.25	65/2.75	10/3.75	15/1.80	
18.00	50/2.50	60/4.15	80/3.25	30/0.25	

Uraian - tanggal data bulan Agustus 1988

- Arah data diarahkan terhadap Utara

- Pengukuran hanya siang hari

Krah(e) / Kecepatan (m/dt)		Karl/Tanggal	
1	18/11/88	20/11/88	21/11/88
2	30 / 1,25	350 / 1,40	345 / 2,15
3	40 / 1,75	20 / 0,22	335 / 2,10
4	115 / 0,30	24 / 0,75	350 / 2,25
5	50 / 0,20	15 / 1,50	352 / 2,00
6	22 / 0,10	345 / 1,75	345 / 1,25
7	328 / 0,05	20 / 2,25	345 / 1,00
8	85 / 0,01	350 / 3,10	325 / 1,25
9	130 / 0,01	355 / 3,40	260 / 0,30
10	45 / 1,75	340 / 3,25	215 / 2,50
11	85 / 1,75	25 / 0,80	220 / 2,30
12	80 / 2,75	300 / 0,01	230 / 2,75
13	70 / 3,00	170 / 2,75	240 / 1,90
14	350 / 0,01	182 / 2,00	190 / 0,50
15	335 / 1,00	180 / 3,90	145 / 3,00
16	220 / 0,40	180 / 1,50	136 / 0,41
17	152 / 1,25	245 / 2,00	122 / 0,90
18	350 / 0,01	150 / 1,75	110 / 0,01
19	340 / 2,30	150 / 1,30	100 / 0,90
20	345 / 2,25	350 / 1,00	95 / 1,25
21	345 / 0,02	320 / 1,75	84 / 0,25
22	350 / 0,15	340 / 2,25	81 / 0,01
23	18 / 1,20	320 / 2,25	65 / 0,33
24	24 / 0,30	360 / 1,00	174 / 1,08

		Arah(0) / Kecepatan (m/dt)				Arah(0) / Kecepatan (m/dt)			
		Hari/Tanggal				Hari/Tanggal			
Jak	27/11/88	28/11/88	29/11/88	30/11/88	01/12/88	02/12/88	03/12/88	04/12/88	
1	78 / 1,00	75 / 0,01	30 / 0,01	68 / 0,01	354 / 0,50	72 / 0,20	346 / 0,01	350 / 0,01	
2	78 / 1,00	65 / 0,01	105 / 1,16	10 / 0,50	94 / 0,01	40 / 0,15	330 / 0,01	355 / 0,56	
3	60 / 0,25	78 / 0,66	10 / 0,13	115 / 0,01	10 / 0,01	36 / 0,11	36 / 1,00	345 / 0,25	
4	90 / 0,01	350 / 0,01	6 / 0,33	45 / 0,90	130 / 0,01	350 / 0,01	58 / 1,00	15 / 1,08	
5	85 / 1,08	15 / 0,03	72 / 0,03	245 / 0,53	68 / 0,01	360 / 0,01	62 / 1,00	228 / 1,00	
6	82 / 1,33	50 / 0,01	86 / 0,01	70 / 0,10	70 / 0,10	355 / 0,01	45 / 0,50	20 / 0,25	
7	105 / 1,25	154 / 0,01	86 / 0,30	92 / 0,40	10 / 0,01	50 / 0,01	40 / 0,01	40 / 0,01	
8	112 / 0,01	49 / 0,80	336 / 0,30	108 / 0,20	135 / 0,01	330 / 0,40	110 / 0,01	330 / 0,60	
9	120 / 1,50	36 / 0,10	147 / 0,80	185 / 1,00	330 / 1,00	330 / 1,30	245 / 0,01	385 / 0,50	
10	100 / 1,40	30 / 2,80	152 / 1,75	180 / 1,00	345 / 0,41	290 / 0,01	80 / 0,01	318 / 1,30	
11	120 / 2,80	85 / 5,40	210 / 0,65	190 / 1,60	352 / 0,01	132 / 0,01	80 / 0,01	48 / 1,00	
12	120 / 3,75	82 / 2,25	165 / 2,75	45 / 2,25	150 / 1,00	162 / 0,25	110 / 0,50	86 / 2,25	
13	90 / 2,75	80 / 1,80	142 / 2,00	178 / 1,75	120 / 1,00	160 / 2,25	145 / 1,50	180 / 1,60	
14	80 / 0,10	145 / 0,75	140 / 2,25	78 / 2,75	130 / 2,85	168 / 2,25	155 / 2,00	116 / 1,50	
15	45 / 0,10	140 / 5,40	135 / 2,50	60 / 0,75	146 / 3,75	165 / 2,80	230 / 0,01	176 / 2,50	
16	95 / 1,60	130 / 4,75	135 / 3,00	185 / 2,25	122 / 5,00	168 / 1,50	135 / 2,60	145 / 2,75	
17	120 / 1,00	70 / 1,50	140 / 1,75	25 / 1,25	90 / 4,75	155 / 2,30	140 / 1,30	138 / 2,50	
18	120 / 1,75	110 / 1,25	100 / 1,30	350 / 1,00	338 / 5,00	144 / 1,50	132 / 1,10	104 / 2,50	
19	78 / 2,25	320 / 2,91	64 / 0,50	310 / 1,25	334 / 2,50	140 / 1,60	35 / 0,25		
20	65 / 0,03	350 / 2,75	38 / 0,50	40 / 1,25	240 / 0,01	350 / 0,25	68 / 1,00		
21	70 / 0,03	350 / 2,08	335 / 0,25	350 / 1,91	10 / 0,33	360 / 0,01	80 / 0,50		
22	65 / 0,90	360 / 1,51	35 / 0,15	345 / 1,58	300 / 0,01	350 / 1,66	345 / 1,00		
23	70 / 0,61	40 / 1,33	75 / 0,25	360 / 2,00	20 / 0,01	290 / 0,25	342 / 1,16		
24	45 / 0,01	55 / 0,01	360 / 0,01	350 / 2,00	10 / 0,01	275 / 0,01	55 / 0,50		

DATA ANGIN DI PANTAI TUBAN
 PERIODE FEBRUARI 1989
 [Tgl 19/2/89 sampai 6/3/1989]

Jan	Arah (o) / Kecepatan (m/dt)							
	Hari / Tanggal							
	19/2/89	20/2/89	21/2/89	22/2/89	23/2/89	24/2/89	25/2/89	26/2/89
1	- / -	98 / 0,47	84 / 0,37	65 / 0,37	100 / 1,02	92 / 1,57	80 / 2,85	15 / 0,50
2	- / -	82 / 0,75	90 / 1,17	90 / 1,35	108 / 1,02	100 / 2,37	80 / 2,60	10 / 0,25
3	- / -	75 / 0,92	80 / 2,00	110 / 1,72	100 / 1,17	35 / 1,87	72 / 1,62	- / -
4	- / -	90 / 1,65	98 / 1,48	85 / 0,25	100 / 0,84	75 / 1,02	70 / 2,00	- / -
5	- / -	170 / 0,72	140 / 1,02	60 / 0,25	80 / 1,10	90 / 0,90	98 / 0,62	- / -
6	- / -	110 / 1,15	124 / 0,75	105 / 1,37	64 / 0,80	105 / 1,20	84 / 3,82	115 / 1,70
7	- / -	106 / 1,15	70 / 0,62	50 / 2,10	88 / 1,67	85 / 1,72	105 / 1,55	124 / 2,02
8	- / -	95 / 1,87	78 / 0,76	118 / 4,50	100 / 3,80	125 / 3,42	205 / 0,25	136 / 1,15
9	- / -	110 / 1,15	100 / 2,00	142 / 1,72	135 / 1,30	138 / 3,09	140 / 1,62	158 / 3,17
10	- / -	125 / 2,40	122 / 0,77	110 / 3,95	110 / 2,42	138 / 2,60	128 / 5,07	120 / 7,32
11	130 / 1,34	135 / 3,70	120 / 2,92	128 / 4,67	138 / 3,01	112 / 4,22	132 / 4,92	160 / 6,60
12	150 / 4,05	138 / 5,33	154 / 2,95	138 / 4,82	136 / 3,35	128 / 6,23	115 / 5,30	145 / 8,12
13	154 / 4,17	115 / 5,27	168 / 2,52	150 / 4,62	114 / 3,90	124 / 5,92	128 / 6,45	140 / 5,65
14	134 / 5,15	105 / 3,65	114 / 3,46	120 / 4,72	120 / 3,42	122 / 7,87	120 / 6,67	132 / 3,87
15	65 / 1,02	120 / 3,12	120 / 4,67	140 / 5,67	118 / 2,85	130 / 8,10	130 / 6,72	126 / 8,32
16	35 / 1,35	115 / 3,40	140 / 3,70	110 / 5,40	125 / 3,77	128 / 8,50	125 / 7,15	125 / 6,32
17	55 / 2,20	100 / 1,77	84 / 2,70	145 / 3,80	120 / 3,62	128 / 6,80	95 / 3,90	120 / 5,50
18	5 / 1,71	5 / 0,98	150 / 3,12	160 / 5,60	116 / 3,57	122 / 6,55	100 / 3,52	90 / 2,62
19	- / -	80 / 3,31	145 / 2,75	100 / 3,45	88 / 3,22	95 / 9,60	100 / 3,75	10 / 1,20
20	70 / 0,87	44 / 0,47	65 / 0,37	150 / 1,72	118 / 2,75	110 / 2,50	100 / 1,77	260 / 1,10
21	55 / 0,67	75 / 0,62	30 / 0,37	86 / 1,10	98 / 0,50	104 / 1,72	63 / 0,92	325 / 0,25
22	112 / 2,12	98 / 1,43	74 / 0,37	104 / 1,75	96 / 0,25	115 / 0,30	- / -	325 / 1,40
23	100 / 1,57	85 / 0,67	90 / 0,37	74 / 1,25	94 / 0,25	118 / 1,55	35 / 1,22	105 / 1,45
24	115 / 0,82	110 / 0,55	82 / 0,72	78 / 1,55	90 / 1,72	98 / 4,70	- / -	- / -

Tabel 3.2 BANYAKNYA BELIMBANG YANG TERJADI DALAM SATU TAHUN PAKAR KETINGGIAN TERTENTU

Hs (m)	B U L A N												Des
	Jan	Febr	Maret	April	Mai	Juni	Juli	Agust	Sept	Dktob	Nov		
0-0.25	8	7	30	32	13	14	8	15	5	14	24	19	189
0.25-0.75	74	90	151	122	115	86	84	64	79	133	134	117	1249
0.75-1.25	98	86	76	90	106	105	100	121	119	101	98	100	1190
1.25-1.75	70	51	29	44	42	60	69	66	62	41	27	28	589
1.75-2.25	36	26	14	6	21	23	34	32	21	12	9	26	260
2.25-2.75	12	10	2	2	9	7	9	6	9	5	1	10	82
2.75-3.25	6	5	3			1	2	2			1	4	24
3.25-3.75	5	1							1				7
3.75-4.25	4										1	1	5
4.25-4.75													0
4.75-5.25	3											1	4
> 5			1								1	1	3
	306	276	306	296	306	296	306	306	296	306	296	306	3602

Tabel 3.3 BERSIKUTNYA GELOMBANG YANG TERJADI DALAM SATU TAHUN PADA PERAWA TERTENTU

Brah	B U L A N											
	Jan	Febr	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okto	Nov	Des
15-45	6	8	10	13	9	3	1	2	5	2	13	72
45-75	4	4	10	19	25	14	18	8	17	12	24	171
75-105	6	2	19	38	116	93	94	93	79	76	53	745
105-135	5	2	22	85	107	138	141	141	135	117	63	976
135-165	2	5	4	13	19	32	36	38	33	34	25	253
165-195	1	2	10	8	7	6	6	8	8	23	14	113
195-225	4	5	10	2	1	4	3	3	6	9	13	82
225-255	22	21	35	6	4	2	3	3	3	11	12	180
255-285	108	98	63	22	7	1	1	3	3	14	37	409
285-315	118	102	86	16	2	2		3	5	4	24	428
315-345	24	24	28	9	6	1	2			2	9	119
345-15	6	3	9	5	3		1	4	2	2	9	54
	306	276	306	296	306	296	306	306	296	306	296	3602

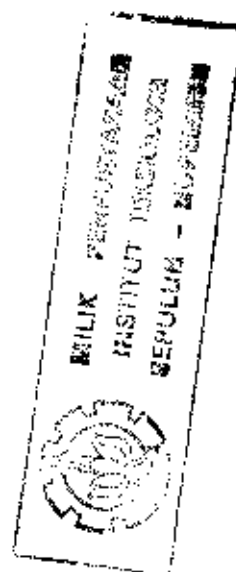


Table 3.5

Area	Periods (D)					
	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13
345-15	51	1	1	1		54
15-45	65	5	1		1	72
45-75	146	20	2	1	1	171
75-105	613	101	23	7		745
105-135	819	128	21	7	1	976
135-165	221	25	3	4		253
165-195	106	5	2			113
195-225	77	4	1			82
225-255	163	14		1	1	180
255-285	317	78	13	1		409
285-315	308	94	22	2	2	428
315-345	94	23	1	1		119
	2980	498	90	25	6	3602

Table 3.6. BANYAKNYA GELOMBANG LAMBAT DARI DATA PENGUKURAN PADA KETIMPATAN DAN ARAH TERTENTU

Mm Cm	Arah										Jumlah	
	135-165	165-195	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345	345-375				
0-0.25	5	1				17	53	10				86
0.25-0.75	76	50			1	44	90	167				336
0.75-1.25	2	4			2	9	26	1				45
1.25-1.75												0
1.75-2.25												0
2.25-2.75												0
	83	55	11	0	0	70	177	78				467

Tabel 3.7 BANYAKNYA GELOMBANG LAUT DALAM DARI DATA PENGUKURAN
DALAM SATU TAHUN PADA KETINGGIAN TERTENTU

Hs (m)	BULAN					
	Febr 89	Mar 89	Aug 88	Nov 88	Des 88	
0-0.25		26	12	23	25	86
0.25-0.75	82	35	147	56	16	336
0.75-1.25	36		8	1		45
1.25-1.75						0
	110	61	157	80	41	457

Tabel 3.8 BANYAKNYA GELOMBANG LAUT DALAM DARI DATA PENGUKURAN
DALAM SATU TAHUN PADA ARAH TERTENTU

Arah	BULAN					
	Febr 89	Mar 89	Agust 88	Nov 88	Des 88	
15-45		1	79	3		83
45-75			54	1		55
75-105			1			1
105-135						0
135-165						0
165-195						0
195-225						0
225-255						0
255-285	2	1				3
285-315	36	18		7	9	70
315-345	80	34		43	20	177
345-15		7	39	26	12	78
	110	61	157	80	41	457

Tabel 3.9. banyaknya gelombang pada tiap range tinggi gelombang dengan periode tertentu
Arah Gelombang 15 - 45 derajat

Hs Gd	T <dt						T <dt>						Cum Frek			
	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13	Total	Hs (m)	<5	6/7	8/9	10/11		12/13	>13	Total
0-0.25	8						8	0-0.25	0,22						0,22	1,994
0.25-0.75	40						40	0.25-0.75	1,11						1,11	1,774
0.75-1.25	16	1			1		18	0.75-1.25	0,44	0,028			0,028		0,496	0,664
1.25-1.75	1	1	1				3	1.25-1.75	0,028	0,028	0,028				0,084	0,168
1.75-2.25		1					1	1.75-2.25		0,028					0,028	0,084
2.25-2.75		2					2	2.25-2.75		0,056					0,056	0,056
2.75-3.25							0	total	1,796	0,14	0,028	0	0,028	0	1,994	
3.25-3.75							0									
3.75-4.25							0									
4.25-4.75							0									
4.75-5.25							0									
>5.25							0									
total	65	5	1	0	1	0	72									

Arak Gelombang 45 - 75 turajax

Hs (m)	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13	Total
0-0.25	9	2	1				12
0.25-0.75	69	8		1			78
0.75-1.25	56	3			1		60
1.25-1.75	9	4					13
1.75-2.25	2	3	1				6
2.25-2.75	1				1		2
2.75-3.25							0
3.25-3.75							0
3.75-4.25							0
4.25-4.75							0
4.75-5.25							0
>5.25							0
total	146	20	2	1	1	1	171

Arak gelombang 45 - 75 derajat

Hs (m)	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13	Total	Cum Freqs
0-0.25	0.25	0.056	0.028				0.334	4.746
0.25-0.75	1.92	0.22		0.028			2.188	4.412
0.75-1.25	1.55	0.093			0.028		1.651	2.244
1.25-1.75	0.25	0.11					0.36	0.583
1.75-2.25	0.056	0.083	0.028				0.167	0.223
2.25-2.75	0.028				0.028		0.056	0.056
total	4.054	0.552	0.056	0.028	0.028	0.028	4.746	

Arsh Gallombang 75 - 105 derajat

Hs (m)	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13	Total
0-0.25	22						22
0.25-0.75	217	9	2	1			229
0.75-1.25	242	32	8	3		1	286
1.25-1.75	90	36	2	2			130
1.75-2.25	35	14	7	1			57
2.25-2.75	7	10	3				20
2.75-3.25			1				1
3.25-3.75							0
3.75-4.25							0
4.25-4.75							0
4.75-5.25							0
>5.25							0
total	613	101	23	7	0	1	745

Arsh Gallombang 75 - 105 derajat

Hs (m)	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13	Total	Cum frek
0-0.25	0.61						0.61	20.67
0.25-0.75	6.02	0.25	0.056	0.028			6.354	20.06
0.75-1.25	6.72	0.69	0.22	0.083		0.028	7.941	13.71
1.25-1.75	2.5	0.999	0.056	0.056			3.611	5.77
1.75-2.25	0.97	0.39	0.19	0.028			1.578	2.159
2.25-2.75	0.19	0.28	0.083				0.553	0.581
2.75-3.25			0.028				0.028	0.028
total	17.01	2.809	0.533	0.195	0	0.028	20.57	

Arah Gellombang 285 - 315 derajat

Hs (m)	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13	Total
0-0.25	17						17
0.25-0.75	108	8	2				118
0.75-1.25	96	27	2				125
1.25-1.75	56	30	2	1			89
1.75-2.25	22	13	7	1	2		45
2.25-2.75	7	5	3				15
2.75-3.25	1	8	2				11
3.25-3.75		2	1				3
3.75-4.25	1	1	3				5
4.25-4.75							0
4.75-5.25							0
>5.25							0
total	308	94	22	2	2	0	428

Arah Gellombang 285 - 315 derajat

Hs (m)	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13	Total	Cum Freq
0-0.25	0,47						0,47	11,84
0.25-0.75	2,998	0,2	0,056				3,254	11,37
0.75-1.25	2,67	0,78	0,056				3,476	8,124
1.25-1.75	1,55	0,83	0,056	0,028			2,464	4,548
1.75-2.25	0,61	0,36	0,19	0,028	0,056		1,244	2,184
2.25-2.75	0,19	0,14	0,083				0,413	0,94
2.75-3.25	0,028	0,22	0,056				0,304	0,527
3.25-3.75		0,056	0,028				0,084	0,223
3.75-4.25	0,028	0,028	0,083				0,139	0,139
total	8,544	2,584	0,608	0,056	0,056	0	11,84	

Arak Gellombang 315 - 345 derajat

Hs (m)	T (dt)						Total	Hs Gd	T (dt)						Total	Cum Freq
	<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13			<5	6/7	8/9	10/11	12/13	>13		
0-0.25	12						12	0-0.25	0,33					0,33	3,049	
0.25-0.75	38	2					40	0.25-0.75	1,05	0,056				1,106	2,719	
0.75-1.25	29	10					39	0.75-1.25	0,81	0,028				0,839	1,613	
1.25-1.75	11	8	1	1			21	1.25-1.75	0,305	0,22	0,028	0,028		0,581	0,775	
1.75-2.25	4	1					5	1.75-2.25	0,11	0,028				0,138	0,194	
2.25-2.75		1					1	2.25-2.75		0,028				0,028	0,056	
2.75-3.25							1	2.75-3.25						0,028	0,028	
3.25-3.75							0	3.25-3.75						0	0	
3.75-4.25							0	3.75-4.25						0	0	
4.25-4.75							0	4.25-4.75						0	0	
4.75-5.25							0	4.75-5.25						0	0	
>5.25							0	>5.25						0	0	
total	94	23	1	1	0	0	119	total	2,605	0,388	0,028	0,028	0	3,304		

Table 3.10 BANYAKNYA GELOMBANG DI LAUT DANGKAL DARI DATA PENGUKURAN PADA KETINGGIAN DAN ARAH TERTENTU

H _s (m)	Arah (derajat)											
	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165	165-195	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345	345-15
0-0.25	10	2							10	40	59	39
0.25-0.75	160	31								44	81	92
0.75-1.25	1										15	16
1.25-1.75												0
1.75-2.25												0
2.25-2.75												0
	171	33	0	0	0	0	0	0	10	84	155	131
												584

Tabel 3.11 BANYAKNYA GELOMBANG DI LAUT DANGKAL DARI DATA PENGUKURAN

H _z (m)	BULAN					
	Pebr 89	Marat 89	Aug 88	Nov 88	Des 88	
0-0.25	7	67	1	43	42	150
0.25-0.75	126	28	109	57	8	408
0.75-1.25	13		2	1		16
1.25-1.75						0
	146	95	192	101	50	584

Tabel 3.12 BANYAKNYA GELOMBANG DI LAUT DANGKAL DARI DATA PENGUKURAN DALAM SATU TAHUN PADA ARAH TERTENTU

Arah	BULAN					
	Pebr 89	Marat 89	Agust 88	Nov 88	Des 88	
15-45		1	163	7		171
45-75		1	29	3		33
75-105						0
105-135						0
135-165						0
165-195						0
195-225						0
225-255						0
255-285	1	4		2	3	10
285-315	44	22		13	5	84
315-345	50	33		36	10	155
345-15	33	34		40	24	131
	146	95	192	101	50	584

Pengukuran 4 Agustus 1988								
R	Time	Hsi(Ga)	Ts(Ga)	Alpha	Time	Hsi(Ga)	Ts(Ga)	Alpha
1	7,00				7,00			
2	7,30				7,30			
3	8,00	0,33	6,60	65		0,42	4,60	50
4	8,30			65	8,30	0,68	4,60	50
5	9,00	0,38	5,90	55	9,00	0,40	5,50	55
6	9,30	0,35	5,70	55	9,30	0,59	5,80	60
7	10,00	0,35	5,50	62	10,00	0,41	5,00	58
8	10,30	0,37	5,50	58	10,30	0,30	5,40	62
9	11,00	0,40	4,50	58	11,00	0,39	5,10	65
10	11,30	0,46	5,50	53	11,30	0,32	5,10	65
11	12,00	0,35	5,50	51	12,00	0,37	5,30	60
12	12,30	0,34	6,50	50	12,30	0,41	5,70	55
13	13,00	0,32	5,90	50	13,00			
14	13,30	0,34	5,90	26	13,30			
15	14,00		6,00	25	14,00			
16	14,30			64	14,30			
17	15,00			52	15,00			
18	15,30			60	15,30			
19	16,00			60	16,00			
20	16,30			60	16,30			
21	17,00			54	17,00			

Pengukuran 5 Agustus 1988									
R	Time	Hsi(Ga)	Ts(Ga)	Alpha	Time	Hsi(Ga)	Ts(Ga)	Alpha	
1	7,00				7,00				
2	7,30				7,30				
3	8,00			65	8,00				
4	8,30			65	8,30				
5	9,00	0,46	4,90	55	9,00	0,38	4,70	55	
6	9,30	0,46	5,10	55	9,30	0,33	4,50	56	
7	10,00	0,41	5,30	48	10,00	0,31	5,60	60	
8	10,30	0,48	6,20	65	10,30	0,32	5,30	65	
9	11,00	0,35	5,20	65	11,00	0,38	4,60	65	
10	11,30	0,50	5,60	65	11,30	0,33	5,10	58	
11	12,00	0,51	1,00	65	12,00	0,36	4,80	58	
12	12,30	0,57	4,60	65	12,30	0,32	4,40	58	
13	13,00	0,62	0,30	65	13,00	0,41	3,40	56	
14	13,30	0,52	6,10	55	13,30	0,44	3,30	52	
15	14,00	0,54	4,10	55	14,00	0,49	3,60	45	
16	14,30	0,53	4,20	55	14,30	0,38	3,60	45	
17	15,00	0,63	0,60		14,30	0,41	4,40	45	
18	15,30				15,00	0,49	3,40	45	
19	16,00				15,30	0,54	3,50	45	
20	16,30				16,00	0,40	4,30	45	
21	17,00				16,30	0,55	3,10	44	
22					17,00	0,39	4,00	40	

8 Agustus 1988

7 Agustus 1988

Time	Height	Temp	Alpha	Time	Height	Temp	Alpha
7,00				7,00			
7,30				7,30	0,41	5,4	45
8,00	0,38	34,9	45	8,00	0,43	5,5	45
8,30	0,43	35,7	45	8,30	0,44	5,8	50
9,00	0,42	34,4	45	9,00	0,46	5,5	50
9,30	0,38	35,8	45	9,30	0,4	5,1	50
10,00	0,42	35,3	45	10,00	0,42	5	50
10,30	0,36	35,6		10,30	0,39	5	47
11,00	0,45	35,3	55	11,00	0,39	5,8	45
11,30	0,41	35,9	55	11,30	0,44	6	45
12,00	0,36	35,3	55	12,00	0,44	6,1	45
12,30	0,47	4,0	58	12,30	0,4	5,2	40
13,00	0,51	35,6	55	13,00	0,44	6,8	40
13,30	0,51	5		13,30	0,45	6,2	35
14,00	0,50	4,5	40	14,00	0,6	2,6	37
14,30	0,36	5	40	14,30			40
15,00	0,32	35,2	40	15,00	0,39	2,2	35
15,30	0,51	35,8	45	15,30			35
16,00	0,48	35,7	40	16,00	0,46	4,3	40
16,30	0,57	35,2	40	16,30	0,43	5	40
17,00	0,4	35,3	40	17,00			35

8 Agustus 1988

9 Agustus 1988

Time	Height	Temp	Alpha	Time	Height	Temp	Alpha
7,00				7,00			
7,30				7,30			
8,00	0,3		60	8,00	0,34	5,5	40
8,30	0,3		60	8,30	0,45	6,5	45
9,00	0,34	34,6	40	9,00	0,38	5,7	37
9,30	0,3	34,3	60	9,30	0,37	6,7	40
10,00	0,32	34,2	50	10,00	0,39	6,2	40
10,30	0,36	35,2	55	10,30	0,37	5,3	45
11,00	0,27	35,3	60	11,00	0,4	5,4	41
11,30	0,64	4,6	65	11,30	0,49	5,2	42
12,00	0,29	35,4	60	12,00	0,41	6,2	50
12,30	0,67	4,2	65	12,30	0,48	5,6	30
13,00	0,31	35,2	60	13,00	0,35	8,2	30
13,30	0,62	35,1	65	13,30	0,41	5,6	
14,00	0,29	35,2	45	14,00	0,42	4,8	36
14,30	0,49	35,5	45	14,30	0,62	4,6	40
15,00	0,49	35,0	40	15,00	0,45	4,5	35
15,30	0,57	4,6	40	15,30	0,48	5,4	40
16,00	0,73	5,6	40	16,00	0,56	4,6	40
16,30	0,61	5,1	45	16,30	0,64	4,0	40
17,00	0,61	4,6	45	17,00	0,62	4	40

Pengukuran 10 Agustus 1988				Pengukuran 12 Agustus 1988				Pengukuran 15 Agustus 1988			
Time	Hsi (m)	Ts (s)	Alpha	Time	Hsi (m)	Ts (s)	Alpha	Time	Hsi (m)	Ts (s)	Alpha
7,00				7,00				7,00			
7,30				7,30				7,30			
8,00				8,00				8,00			
8,30	0,47	5,50	30	8,30	0,30	5,00	45	8,30			
9,00	0,46	5,00	30	9,00	0,33	4,60	50	9,00			
9,30	0,45	4,80	40	9,30	0,32	3,50	40	9,30			
10,00	0,43	5,40	40	9,36	0,36	3,80	50	9,30			
10,30	0,49	6,00	40	10,00	0,29	5,80	60	10,00			
10,30	0,53	4,60	30	10,30	0,31	7,40	60	10,30			
11,00	0,47	4,80	37	11,00	0,33	4,20	50	11,00			
11,30	0,51	6,30	35	11,30	0,34	4,50	62	11,30			
12,00	0,54	5,80	60	12,00	0,35	5,20	62	12,00			
12,30	0,57	5,30	35	12,30	0,31	5,00	68	12,30			
13,00	0,53	4,70		13,00	0,34	5,30	68	13,00			
13,30	0,59	4,90	60	13,30	0,34	5,00	62	13,30			
14,00	0,50	3,50	70	14,00				14,00			
14,30	0,48	6,40	50	14,30				14,30			
15,00	0,46	5,50	60	15,00				15,00			
15,30	0,45	5,30	40	15,30	0,29	5,80	60	15,30			
16,00	0,45	4,70	40	16,00	0,30	4,40	50	16,00			
16,30	0,52	4,10	30	16,30				16,30			
17,00	0,47	4,70	40	17,00				17,00			

Pengukuran 11 Agustus 1988				Pengukuran 13 Agustus 1988			
Time	Hsi (m)	Ts (s)	Alpha	Time	Hsi (m)	Ts (s)	Alpha
7,00				7,00			
7,30				7,30			
8,00	0,44	5,40		8,00			
8,30	0,44	5,90		8,30			
9,00	0,49	5,90		9,00			
9,30	0,49	9,20		9,30	0,39	6,00	
10,00	0,49	5,70		10,00	0,33	6,10	
10,30	0,50	6,20		10,30	0,43	8,30	
11,00	0,55	6,20		11,00	0,39	4,90	
11,30	0,43	7,30		11,30	0,32	3,30	
12,00	0,41	5,30		12,00	0,36	5,70	
12,30	0,47	5,70		12,30	0,40	5,40	
13,00	0,44	5,80		13,00	0,34	7,00	
13,30	0,40	5,60		13,30	0,53	8,00	
14,00	0,63	4,20		14,00	0,45	6,20	
14,30	0,52	3,30		14,30	0,38	5,70	
15,00	0,45	4,00		15,00	0,28	5,60	
15,30	0,40	4,40		15,30	0,36	5,90	
16,00	0,56	4,00		16,00	0,51	5,30	
16,30	0,57	3,50		16,30	0,33	9,80	
17,00	0,53	4,10		17,00	0,38	10,40	
					0,50	3,50	

Pengukuran 21 Nopember 1988

Pengukuran 25 Nopember 1988

Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha	Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha
8,00	0,072	5,000	10	8,00	0,069	3,249	350
9,00	0,080	4,190	60	9,00	0,128	3,844	356
10,00	0,076	4,282	60	10,00	0,159	2,306	352
11,00	0,110	3,160	30	11,00	0,115	2,629	354
12,00	0,130	3,030	30	12,00	0,155	2,629	352
13,00	0,240	2,359	45	13,00	0,174	3,165	356
14,00	0,350	4,740	40	14,00	0,252	2,115	358
15,00	0,200	1,840	30	15,00	0,39	2,302	352
16,00	0,262	2,232	50	16,00	0,412	2,690	352
17,00	0,107	1,784	20	17,00	0,429	4,120	50

Pengukuran 22 Nopember 1988

Pengukuran 26 Nopember 1988

Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha	Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha
8,00	0,039	2,313	350	8,00	0,341	2,702	10
9,00	0,062	1,958	345	9,00	0,262	3,788	15
10,00	0,062	1,958	325	10,00	0,377	1,204	15
11,00	0,067	2,604	310	11,00	0,349	5,028	10
12,00	0,032	2,126	320	12,00	0,400	2,316	18
13,00	0,076	1,641	352	13,00	0,416	2,640	15
14,00	0,075	3,187	350	14,00	0,389	5,958	5
15,00	0,184	2,032	330	15,00	0,386	2,859	25
16,00	0,214	1,820	335	16,00	0,332	2,743	5
17,00	0,065	2,684	323	17,00	0,377	2,550	5

Pengukuran 23 Nopember 1988

Pengukuran 27 Nopember 1988

Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha	Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha
8,00	0,095	3,726	85	8,00	0,282	5,040	5
9,00	0,110	4,396	85	9,00	0,328	5,630	6
10,00	0,298	2,011	20	10,00	0,447	5,030	10
11,00	0,139	3,663	20	11,00	0,447	5,160	15
12,00	0,222	1,723	10	12,00	0,401	4,075	355
13,00	0,313	3,186	330	13,00	0,366	4,343	10
14,00	0,316	3,080	330	14,00	0,350	4,720	10
15,00	0,157	3,487	345	15,00	0,450	4,610	6
16,00	0,276	2,746	359	16,00	0,530	4,450	10
17,00	0,148	3,364	356	17,00	0,476	5,044	8

Pengukuran 24 Nopember 1988

Pengukuran 28 Nopember 1988

Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha	Time	Hsi (Co)	Ts (Co)	Alpha
8,00	0,250	2,670	5	8,00	0,307	6,459	5
9,00	0,260	2,930	13	9,00	0,285	6,043	10
10,00	0,261	2,581	15	10,00	0,319	6,800	12
11,00	0,395	2,011	30	11,00	0,274	4,332	10
12,00	0,316	2,077	10	12,00	0,302	1,246	5
13,00	0,300	2,444	10	13,00	0,241	4,583	5
14,00	0,156	2,331	350	14,00	0,227	5,217	5
15,00	0,256	2,034	355	15,00	0,354	4,503	355
16,00	0,281	2,126	350	16,00	0,377	2,083	355
17,00	0,277	2,117	355	17,00	0,398	2,282	350

Pengukuran 29 November 1988				Pengukuran 1 Desember 1988			
Time	Hsi(G)	Ts(G)	Alpha	Time	Hsi(G)	Ts(G)	Alpha
8,00	0,237	8,012		8,00	0,221	1,465	B
9,00	0,151	4,605		9,00	0,113	5,300	350
10,00	0,313	6,800	360	10,00	0,150	3,213	355
11,00	0,271	4,601	6	11,00	0,121	4,952	4
12,00	0,227	4,533	4	12,00	0,092	4,949	360
13,00	0,276	4,223	6	13,00	0,172	5,771	2
14,00	0,276	4,186	6	14,00	0,189	3,621	355
15,00	0,334	2,782	18	15,00	0,156	2,673	330
16,00	0,343	4,218	6	16,00	0,300	3,922	350
17,00	0,315	4,081	355	17,00	0,280	3,114	335

Pengukuran 30 November 1988				Pengukuran 3 Desember 1988			
Time	Hsi(G)	Ts(G)	Alpha	Time	Hsi(G)	Ts(G)	Alpha
8,00	0,115	5,473	0	8,00	0,062	6,888	355
9,00	0,103	10,831	4	9,00	0,077	6,296	355
10,00	0,259	5,621	358	10,00	0,085	7,100	5
11,00	0,209	5,750	4	11,00	0,080	6,615	4
12,00	0,211	8,402	357	12,00	0,121	5,237	360
13,00	0,219	4,932	10	13,00	0,121	4,766	360
14,00	0,275	3,010	6	14,00	0,106	6,388	355
15,00	0,223	4,171	6	15,00	0,126	3,165	5
16,00	0,223	5,383	5	16,00	0,165	3,034	350
17,00	0,195	5,442	5	17,00	0,171	3,136	345

Pengukuran 4 Desember 1988			
Time	Hsi(G)	Ts(G)	Alpha
8,00	0,098	4,190	355
9,00	0,107	4,116	360
10,00	0,098	4,786	355
11,00	0,063	5,786	360
12,00	0,051	4,378	354
13,00	0,083	4,201	340
14,00	0,110	2,007	360
15,00	0,188	1,892	5
16,00	0,129	3,126	355
17,00	0,170	2,247	345

1 Desember 1988

2 Desember 1988

3 Desember 1988

Time	Hs(m)	Ts(s)	Alpha	Time	Hs(m)	Ts(s)	Alpha	Time	Hs(m)	Ts(s)	Alpha
8,00	10,221	1,465	3	8,00	10,239	3,782	2	8,00	10,062	6,888	355
9,00	10,113	5,300	350	9,00	10,231	3,064	360	9,00	10,077	6,256	355
10,00	10,150	3,213	355	10,00	10,194	2,950	355	10,00	10,085	7,100	5
11,00	10,121	4,962	4	11,00	10,124	4,442	360	11,00	10,080	6,015	4
12,00	10,092	4,949	360	12,00			5	12,00	10,121	5,337	358
13,00	10,120	5,771	2	13,00	10,170	2,200	360	13,00	10,121	4,766	360
14,00	10,169	3,621	355	14,00	10,201	3,262	360	14,00	10,103	6,388	355
15,00	10,156	2,673	330	15,00	10,285	2,231	352	15,00	10,126	3,165	5
16,00	10,300	3,922	350	16,00	10,143	2,875	5	16,00	10,165	2,034	350
17,00	10,230	3,114	335	17,00	10,252	1,986	350	17,00	10,171	3,138	345

4 Desember 1988

5 Desember 1988

Time	Hs(m)	Ts(s)	Alpha	Time	Hs(m)	Ts(s)	Alpha
8,00	10,098	4,190	355	8,00	10,075	6,012	355
9,00	10,107	4,116	360	9,00	10,056	4,626	350
10,00	10,096	4,786	355	10,00	10,071	4,227	290
11,00	10,063	5,788	350	11,00	10,082	4,179	312
12,00	10,081	4,378	334	12,00	10,079	4,569	315
13,00	10,083	4,201	340	13,00	10,200	2,020	355
14,00	10,110	2,007	360	14,00	10,271	2,077	355
15,00	10,166	1,592	5	15,00	10,318	2,237	345
16,00	10,129	3,126	355	16,00	10,382	2,136	348
17,00	10,178	2,247	345	17,00	10,380	2,150	340

DATA MATERIAL DASAR (300 LOAD)
PERIODE AGUSTUS 1988

NOFEM: TITIK	080	090	09
139	3	0.000	0.000
134	2	0.230	0.060
130	0	0.800	0.270
129	2	0.950	0.210
126	3	0.150	0.135
123 A	3	0.330	0.110
119 B	5	0.350	0.075
115 A	1	0.220	0.020
141	2	0.75	0.175
141	2	0.300	0.030
141	1	0.125	0.061
140	2	0.165	0.085
140	1	0.210	0.110
135	3	0.750	0.250
136	2	0.225	0.055
138	1	0.150	0.030
137	2	0.200	0.050
132	2	0.115	0.070
128	3	0.310	0.125
128	2	0.150	0.085
128	1	0.130	0.080
121	1	0.510	0.175
121	2	0.250	0.080
121	1	0.225	0.090
118	5	1.600	0.400
116	2	0.350	0.080
112	1	0.145	0.070
111	0	0.450	0.160
113	2	0.115	0.065
113	2	0.140	0.095
109	2	0.150	0.061
101	2	0.420	0.115
101	1	0.300	0.090
101	0	0.150	0.070
101	2	0.110	0.072
101	3	0.125	0.065
7	2	0.000	0.000
7	2	0.550	0.090
10	5	0.850	0.085
10	2	0.550	0.200

DATA MATERIAL DASAR (300 LOAD)
DI PANTAI TUBAN
PERIODE 11 NOPEMBER - DESEMBER 1988

POSISI	080	090	080	09
181	0.928	0.178	0.037	2.732
182	2.543	0.237	0.107	2.863
183	0.223	0.118	0.087	2.717
184	0.223	0.125	0.086	2.724
189	0.214	0.119	0.084	2.762
1810	0.154	0.104	0.080	2.781
1815	0.131	0.100	0.060	2.864
1817	0.207	0.131	0.096	2.792
1818	0.137	0.100	0.080	2.822
1818	1.171	0.214	0.100	2.871
1819	0.128	0.084	0.066	2.756
1820	0.162	0.092	0.045	2.833
1825	0.187	0.092	0.045	2.753
1826	0.137	0.074	0.043	2.817
1824	0.175	0.100	0.050	2.779
1828	0.137	0.098	0.045	2.817
1830	0.137	0.062	0.047	2.848
170	2.624	0.143	0.035	2.750
171	0.315	0.181	0.110	2.789
172	0.268	0.137	0.080	2.776
173	0.287	0.134	0.076	2.843
174	1.085	0.143	0.088	2.832
175	0.207	0.119	0.092	2.755
176	0.210	0.113	0.084	2.732
177	0.200	0.119	0.084	2.832
178	0.221	0.113	0.092	2.829
1711	0.207	0.110	0.080	2.755
1712	0.207	0.110	0.080	2.857
1713	0.207	0.116	0.084	2.756
1714	0.150	0.134	0.094	2.746
1715	0.205	0.104	0.078	2.868
1716	1.071	0.151	0.084	2.847
1717	0.400	0.067	0.090	2.780
1718	0.247	0.113	0.080	2.830
1719	0.325	0.126	0.086	2.810
1720	0.362	0.130	0.085	2.869
1721	0.200	0.130	0.075	2.845
1722	0.287	0.135	0.084	2.945
1723	0.300	0.145	0.131	2.789
1823	0.465	0.095	0.060	2.824
1724	0.419	0.250	0.131	2.814
1727	0.436	0.098	0.012	2.784
1727	2.580	0.362	0.046	2.885

PERIODE: NOVEMBRE 1982

Kode langgal	Kedalaman:	ppm	Kode langgal	Kedalaman:	ppm	Kode Langgal	Kedalaman:	ppm
20 -11 -1988			3 -12 -1988			T.21		82
Rig. A	0,2	112	Rig. A	0,2	104	T.22		82
	0,6	94		0,6	301	T.23		80
	0,8	118		0,8	344	T.24		86
						T.25		73
Rig. B	0,2	78	Rig. B	0,2	234	T.26		82
	0,6	78		0,6	250	T.27		59
	0,8	87		0,8	224	T.28		71
						T.29		52
Rig. C	0,2	53	Rig. C	0,2	158	T.30		30
	0,6	11		0,6	175	5 Km barat pier		87
	0,8	40		0,8	150	B.1		73
						B.2		57
25 -11 -1988			5 - 12 - 1988			B.3		70
Rig. A	0,2	292	T.1 5 Km timur		198	B.4		49
	0,6	364	T.2 pier		245	B.5		100
	0,8	414	T.3		256	B.6		60
			T.4		189	B.7		51
Rig. B	0,2	74	T.5		228	B.8		81
	0,6	51	T.6		233	B.9		75
	0,8	86	T.7		300	B.10		49
			T.8		236	B.11		169
Rig. C	0,2	45	T.9		61	B.12		123
	0,6	63	T.10		63	B.13		120
	0,8	39	T.11		61	B.14		148
			T.12		90	B.15		155
29 -11 -1988			T.13		99	B.16		196
Rig. A	0,2	100	T.14		93	B.17		179
	0,6	103	T.15		104	B.18		193
	0,8	83	T.16		108	B.19		218
			T.17		39	B.20		177
Rig. B	0,2	97	T.18		56	B.21		90
	0,6	91	T.19		43	B.22		93
	0,8	77	T.20		45	B.23		57
						B.24		106
						B.25		116
						B.26		59
						B.27		98
						B.28		108
						B.29		91

DATA BEBAN LAYANG (SUSPENDED LOAD)
DI PANTAI TURAH
PERIODE 111 FEBRUARI 1989.

KODE TANGGAL	ppm	KODE TANGGAL	ppm	KODE TANGGAL	ppm	KODE TANGGAL	ppm
B.50 X 0.2	91	T.50 X 0.2	282	B.600 X 0.2	106	T.600 X 0.2	140
H=0.8 X 0.6	98	H=0.8 X 0.6	255	H=1.7 X 0.6	102	H=3.6 X 0.6	133
H=0.8 X 0.2	112	0.8	257	0.8	70	0.8	130
B.100 X 0.2	73	T.100 X 0.2	155	B.650 X 0.2	63	T.650 X 0.2	131
H=1.1 X 0.6	89	H=1.0 X 0.6	103	H=2 X 0.6	73	H=3.7 X 0.6	110
0.8	55	0.8	106	0.8	118	0.8	108
B.150 X 0.2	134	T.150 X 0.2	90	B.700 X 0.2	77	T.700 X 0.2	142
H=1.3 X 0.6	185	H=1.4 X 0.6	92	H=2 X 0.6	89	H=3.7 X	141
0.8	100	0.8	89	0.8	92	0.8	153
B.200 X 0.2	138	T.200 X 0.2	70	B.750 X 0.2	132	T.750 X 0.2	151
H=1.3 X 0.6	143	H=1.3 X 0.6	96	H=2 X 0.6	102	H=4.0 X 0.6	133
0.8	209	0.8	94	0.8	138	0.8	132
B.250 X 0.2	180	T.250 X 0.2	100	B.800 X 0.2	86	T.800 X 0.2	70
H=1.25 X 0.6	204	H=2.1 X 0.6	107	H=2.2 X 0.6	130	H=3.1 X 0.6	74
0.8	216	0.8	97	0.8	132	0.8	73
B.300 X 0.2	114	T.300 X 0.2	112	B.850 X 0.2	102	T.850 X 0.2	68
H=1.3 X 0.6	111	0.6	109	H=2.3 X 0.6	115	H=4.0 X 0.6	76
0.8	117	0.8	118	0.8	81	0.8	70
B.350 X 0.2	127	T.350 X 0.2	82	B.900 X 0.2	41	T.900 X 0.2	67
H=1.4 X 0.6	143	H=2.6 X 0.6	70	H=2.5 X 0.6	36	H=4.5 X 0.6	69
0.8	180	0.8	92	0.8	39	0.8	56
B.400 X 0.2	125	T.400 X 0.2	64	B.950 X 0.2	127	T.950 X 0.2	100
H=1.1 X 0.6	163	H=3 X 0.6	93	H=2.5 X 0.6	127	H=4.5 X 0.6	148
0.8	163	0.8	84	0.8	128	0.8	153
B.450 X 0.2	28	T.450 X 0.2	42	B.1000 X 0.2	134	T.1000 X 0.2	199
H=1.7 X 0.6	30	H=3 X 0.6	44	H=2.7 X 0.6	124	H=5 X 0.6	208
0.8	41	0.8	43	0.8	130	0.8	168
B.500 X 0.2	66	T.500 X 0.2	113	21-2-1989		16-2-1989	
H=1.15 X 0.6	74	H=3 X 0.6	145	KIC. A 0.2	270	KIC. A 0.2	56
0.8	92	0.8	102	H=2 X 0.6	277	H=1.20 X 0.6	306
B.550 X 0.2	132	T.550 X 0.2	159	0.8	318	0.8	343
H=1.75 X 0.6	106	H=3.2 X 0.6	162	B. 0.2	220	B. 0.2	80
0.8	141	0.8	170	H=2.5 X 0.6	234	H=2.0 X 0.6	59
				0.8	255	0.8	94

Date : August 2-J, 1988
Position : 8

No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)	No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)
1	10	0.50	-	-	15	24	0.50	0.04	320
		2.50	-	-			2.50	0.06	320
		4.00	-	-			4.00	0.05	320
2	11	0.50	0.04	332	16	1	0.50	0.06	300
		2.50	0.04	310			2.50	0.05	300
		4.00	0.03	300			4.00	0.09	300
3	12	0.50	0.04	270	17	2	0.50	0.11	288
		2.50	0.04	270			2.50	0.14	288
		4.00	0.04	245			4.00	0.13	288
4	13	0.50	0.06	218	18	3	0.50	0.10	306
		2.50	0.03	240			2.50	0.08	306
		4.00	0.03	210			4.00	0.08	306
5	14	0.50	0.08	142	19	4	0.50	0.11	284
		2.50	0.03	120			2.50	0.12	284
		4.00	0.03	120			4.00	0.11	284
6	15	0.50	0.10	320	20	5	0.50	0.11	310
		2.50	0.07	320			2.50	0.11	310
		4.00	0.02	260			4.00	0.11	310
7	16	0.50	0.09	324	21	6	0.50	0.14	284
		2.50	0.09	326			2.50	0.16	284
		4.00	0.01	278			4.00	0.14	284
8	17	0.50	0.11	286	22	7	0.50	0.15	260
		2.50	0.10	286			2.50	0.15	260
		4.00	0.01	300			4.00	0.15	260
9	18	0.50	0.09	320	23	8	0.50	0.15	300
		2.50	0.08	320			2.50	0.16	300
		4.00	0.06	320			4.00	0.18	300
10	19	0.50	0.10	-	24	9	0.50	0.12	307
		2.50	0.10	-			2.50	0.11	307
		4.00	0.06	260			4.00	0.11	310
11	20	0.50	0.04	310	25	10	0.50	0.11	286
		2.50	0.09	310			2.50	0.10	286
		4.00	0.06	310			4.00	0.10	296
12	21	0.50	0.06	322	26	11	0.50	0.07	296
		2.50	0.06	322			2.50	0.07	300
		4.00	0.03	320			4.00	0.07	300
13	22	0.50	0.06	316	27	12	0.50	0.14	248
		2.50	0.06	316			2.50	0.09	260
		4.00	-	-			4.00	0.08	264
14	23	0.50	0.04	290					
		2.50	0.04	300					
		4.00	-	-					

Date : August 2-J, 1988
Position : 8

No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)	No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)
1	10	0.50	0.07	342	15	24	0.50	0.05	310
		2.50	-	342			2.50	0.05	340
		4.00	0.06	342			4.00	0.06	310
2	11	0.50	0.06	352	16	1	0.50	0.06	334
		2.50	0.4	352			2.50	0.07	318
		4.00	0.02	352			4.00	0.08	318
3	12	0.50	0.05	282	17	2	0.50	0.10	320
		2.50	0.02	288			2.50	0.09	320
		4.00	0.02	345			4.00	0.08	320
4	13	0.50	0.06	219	18	3	0.50	0.07	320
		2.50	0.01	266			2.50	0.10	320
		4.00	0.01	356			4.00	0.09	320
5	14	0.50	0.07	219	19	4	0.50	0.08	303
		2.50	0.03	315			2.50	0.08	303
		4.00	0.02	311			4.00	0.08	303
6	15	0.50	0.08	292	20	5	0.50	0.08	323
		2.50	0.09	292			2.50	0.10	323
		4.00	0.07	292			4.00	0.08	323
7	16	0.50	0.09	340	21	6	0.50	0.10	322
		2.50	0.10	340			2.50	0.09	322
		4.00	0.06	315			4.00	0.11	322
8	17	0.50	0.01	322	22	7	0.50	0.08	310
		2.50	0.15	338			2.50	0.06	323
		4.00	0.01	295			4.00	0.07	323
9	18	0.50	0.07	330	23	8	0.50	0.10	310
		2.50	0.12	330			2.50	0.07	324
		4.00	0.03	280			4.00	0.09	324
10	19	0.50	0.03	288	24	9	0.50	0.11	315
		2.50	0.02	288			2.50	0.08	318
		4.00	0.02	248			4.00	0.08	318
11	20	0.50	0.02	318	25	10	0.50	0.14	308
		2.50	0.02	318			2.50	0.07	320
		4.00	0.02	318			4.00	0.09	320
12	21	0.50	0.03	326	26	11	0.50	0.15	292
		2.50	0.08	326			2.50	0.03	329
		4.00	0.06	326			4.00	0.08	326
13	22	0.50	0.05	320					
		2.50	0.05	320					
		4.00	0.06	320					
14	23	0.50	0.05	320					
		2.50	0.05	320					
		4.00	0.02	320					

~1000 : 0

Position : A

No	Time	Depth	Speed	Direct.	No	Time	Depth	Speed	Direct.	No	Time	Depth	Speed	Direct.	No	Time	Depth	Speed	Direct.
		(m)	(m/s)	(°)			(m)	(m/s)	(°)			(m)	(m/s)	(°)			(m)	(m/s)	(°)
1	10	0.50	0.06	280	15	24	0.50	0.07	300	1	10	0.20	0.21		24	0.20	0.14	280	
		2.25	0.04	275			1.75	0.06	270			2.00	0.22			1.50	0.14	275	
		1.50	0.06	260			2.50	0.06	290			3.50	0.11						
2	11	0.30	0.03	325	16	1	0.50	0.03	300	2	11	0.20	0.18		16	1	0.30	0.13	285
		2.25	0.03	260			1.75	0.07	285			2.00	0.15			2.50	0.13	285	
		1.50	0.04	230			2.50	0.06	295			3.50	0.16						
3	12	0.50	0.05	250	17	2	0.50	0.04	300	3	12	0.20	0.24		17	2	0.20	0.14	295
		2.25	0.04	255			1.75	0.07	310			2.00	0.24			2.50	0.16		
		1.50	0.05	240			2.50	0.05	295			3.50	0.24						
4	13	0.50	0.06	230	18	3	0.50	0.04	295	4	13	0.20	0.19		18	3	0.20	0.16	298
		2.25	0.05	270			1.75	0.07	285			2.00	0.19			2.50	0.14	290	
		1.50	0.01	250			2.50	0.08	290			3.50	0.14						
5	14	0.50	0.07	230	19	4	0.50	0.12	290	5	14	0.20	0.23		19	4	0.20	0.16	290
		2.25	0.04	325			1.75	0.09	27			2.00	0.14			2.50	0.18	290	
		1.50	0.01	340			2.50	0.09	280			3.50	0.08						
6	15	0.50	0.06	310	20	5	0.50	0.05	300	6	15	0.20	0.13		20	5	0.20	0.15	302
		2.25	0.08	320			1.75	0.15	270			2.00	0.10			2.50	0.14	295	
		1.50	0.05	330			2.50	0.10	285			3.50	0.05						
7	16	0.50	0.08	310	21	6	0.50	0.15	300	7	16	0.20	0.10		21	6	0.20	0.14	305
		1.75	0.07	290			1.75	0.1	270			2.50	0.06			2.50	0.14	310	
		2.50	0.07	260			2.50	0.09	285										
8	17	0.50	0.07	330	22	7	0.50	0.06	285	8	17	0.20	0.08		22	7	0.20	0.10	310
		1.75	0.11	290			1.75	0.13	260			2.50	0.05			2.50	0.10	310	
		2.50	0.10	270			2.50	0.09	270										
9	18	0.50	0.07	315	23	8	0.50	0.06	265	9	18	0.20	0.12		23	8	0.20	0.15	296
		1.75	0.12	290			2.50	0.11	250			2.50	0.06			2.50	0.15	296	
		2.50	0.15	350			4.00	0.08	250										
10	19	0.50	0.05	310	24	9	0.50	0.07	295	10	19	0.20	0.11		24	9	0.20	0.20	305
		1.75	0.09	290			2.50	0.12	275			3.50	0.07			2.50	0.14	305	
		2.50	0.12	290			4.00	0.11	290										
11	20	0.50	0.04	300	25	10	0.50	0.14	290	11	20	0.20	0.14		25	10	0.20	0.23	295
		1.75		290			2.25	0.11	275			2.50	0.12			2.50	0.19	295	
		2.50		290			3.50	0.09	280										
12	21	0.50	0.04	310	26	11	0.50	0.07	280	12	21	0.20	0.14		26	11	0.20	0.26	285
		1.75	0.05	290			2.25	0.06	280			2.50				2.50	0.16	290	
		2.50	0.06	300			3.50	0.06	295										
		0.50	0.05	320						13	22	0.20	0.16						
		1.75	0.06	290								2.50	0.09						
		2.50	0.06	310															
14	23	0.50	0.03	310						14	23	0.20	0.14						
		1.75	0.06	280								2.50	0.13						
		2.50	0.06	300															

Date : August 10-11, 1968

Position : A

No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)	No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)
1	9	0.20	0.19	294	15	23	0.20	0.14	297
		2.00	0.15	294			2.00	0.13	290
		3.50	0.18	294			3.00	0.12	290
2	10	0.20	0.22	290	16	24	0.20	0.14	300
		2.00	0.20	290			2.00	0.14	295
		3.50	0.20	290			3.00	0.14	295
3	11	0.20	0.21	280	17	1	0.20	0.16	297
		2.00	0.21	280			2.00	0.14	290
		3.50	0.11	280			3.00	0.15	290
4	12	0.2	0.10	288	18	2	0.20	0.11	300
		2.00	0.15	288			2.00	0.18	295
		3.50	0.10	288			3.00	0.18	295
5	13	0.20	0.19	275	19	3	0.20	0.13	297
		2.00	0.20	284			2.00	0.18	290
		3.50	0.11	286			3.00	0.16	288
6	14	0.20	0.14	280	20	4	0.20	0.15	290
		2.00	0.13	280			2.00	0.18	292
		3.50	0.08	288			3.00	0.16	292
7	15	0.20	0.15	280	21	5	0.20	0.15	300
		2.00	0.13	276			2.00	0.18	295
		3.50	0.11	273			3.00	0.18	290
8	16	0.20	0.15	270	22	6	0.20	0.14	310
		2.00	0.12	273			2.00	0.15	290
		3.50	0.06	270			3.00	0.12	298
9	17	0.20	0.11	267	23	7	0.20	0.15	300
		2.00	0.10	270			2.00	0.20	290
		3.50	0.04	268			3.00	0.16	298
10	18	0.20	0.14	271	24	8	0.20	0.13	320
		2.00	0.12	271			2.00	0.18	310
		3.50	0.03	270			3.00	0.11	300
11	19	0.20	0.10	277	25	9	0.20	0.20	320
		2.00	0.09	273			2.00	0.21	295
		3.00	0.07	275			3.00	0.18	290
12	20	0.20	0.10	270					
		2.00	0.11	290					
		3.00	0.08	272					
13	21	0.20	0.08	295					
		2.00	0.07	296					
		3.00	0.05	296					
14	22	0.20	0.13	285					
		2.00	0.13	290					
		3.00	0.12	296					

Date : August 10-11, 1968

Position : B

No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)	No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)
1	9	0.50	0.14	310	15	23	0.50	0.14	290
		2.50	0.15	295			2.00	0.14	295
		4.00	0.15	295			3.50	0.10	285
2	10	0.50	0.15	310	16	24	0.50	0.15	290
		2.50	0.16	305			2.00	0.15	290
		4.00	0.16	305			3.50	0.11	280
3	11	0.50	0.18	260	17	1	0.50	0.19	290
		2.50	0.17	270			2.00	0.15	290
		4.00	0.15	280			3.50	0.13	280
4	12	0.50	0.15	260	18	2	0.50	0.18	295
		2.50	0.15	270			2.00	0.14	290
		4.00	0.12	280			3.50	0.11	280
5	13	0.50	0.18	250	19	3	0.50	0.15	300
		2.50	0.25	260			2.00	0.11	295
		4.00	0.10	280			3.50	0.17	290
6	14	0.50	0.12	260	20	4	0.50	0.15	305
		2.50	0.13	280			2.00	0.12	295
		4.00	0.10	290			3.50	0.16	295
7	15	0.50	0.12	270	21	5	0.50	0.11	310
		2.50	0.22	280			2.00	0.10	295
		4.00	0.14	285			3.50	0.13	295
8	16	0.50	0.13	260	22	6	0.50	0.16	300
		2.50	0.17	260			2.00	0.11	300
		4.00	0.12	240			3.50	0.11	310
9	17	0.50	0.10	260	23	7	0.50	0.15	300
		2.50	0.13	260			2.00	0.15	300
		4.00	0.08	240			3.50	0.17	285
10	18	0.50	0.15	240	24	8	0.50	0.16	320
		2.50	0.11	260			2.00	0.13	315
		3.50	0.11	270			3.50	0.12	300
11	19	0.50	0.15	275	25	9	0.50	0.21	300
		2.50	0.14	270			2.00	0.18	285
		3.50	0.11	270			3.50	0.20	280
12	20	0.50	0.14	280	26	10	0.50	0.20	300
		2.50	0.12	290			2.00	0.22	300
		3.50	0.10	270			3.50	0.17	285
13	21	0.50	0.13	285					
		2.50	0.10	295					
		4.00	0.07	280					
14	22	0.50	0.12	275					
		2.00	0.13	305					
		3.50	0.09	290					

Date : August 10-11, 1988

Position : C

Date : August 14-15, 1988

Position : A

No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)	No	Time	Depth (m)	Speed (m/s)	Direct. (°)
1	9	0.50	0.13	298	15	23	0.5	0.1	292
		1.00	0.13	300			1	0.14	292
		5.00	0.12	300			6	0.11	292
2	10	0.50	0.19	296	16	24	0.5	0.1	310
		1.00	0.	296			4	0.13	310
		6.00	0.	296			6	0.09	310
3	11	0.50	0.15	292	17	1	0.5	0.12	296
		1.00	0.18	282			4	0.12	296
		5.00	0.19	276			6	0.09	296
4	12	0.50	0.19	292	18	2	0.5	0.12	292
		1.00	0.19	292			4	0.13	295
		6.00	0.12	294			6	0.14	295
5	13	0.50	0.24	292	19	3	0.5	0.16	294
		1.00	...	290			4	0.15	298
		6.00	0.12	290			6	0.1	298
	14	0.50	0.24	290	20	4	0.5	0.15	295
		1.00	0.16	280			4	0.18	298
		6.00	0.14	285			6	0.11	298
7	15	0.50	0.15	286	21	5	0.5	0.13	296
		1.00	0.15	286			4	0.16	298
		6.00	0.14	286			6	0.12	298
8	16	0.50	0.16	294	22	6	0.5	0.12	304
		1.00	0.14	298			4	0.13	304
		6.00	0.15	296			6	0.13	304
9	17	0.50	0.11	290	23	7	0.5	0.12	306
		1.00	0.11	295			4	0.14	308
		6.00	0.14	285			6	0.12	308
10	18	0.50	0.08	266	24	8	0.5	0.15	302
		1.00	0.10	266			4	0.15	302
		6.00	0.12	266			6	0.14	302
11	19	0.50	0.26	264	25	9	0.5	0.16	304
		1.00	0.25	304			4	0.15	302
		6.00	0.19	304			6	0.15	305
12	20	0.50	0.07	256	26	10	0.5	0.16	298
		1.00	0.10	254			4	0.16	294
		6.00	0.05	254			6	0.2	294
13	21	0.50	0.06	264					
		1.00	0.33	306					
		6.00	0.27	306					
14	22	0.50	0.06	294					
		1.00	0.12	294					
		6.00	0.11	296					

8461 71-11 185712 1 215

NO	TIME	DEPTH	DIRECTION	NO	TIME	DEPTH	DIRECTION
1	0.50	2.50	-	25	0.30	0.00	0.00
2	0.50	1.25	-	26	0.30	1.00	0.00
3	0.50	0.50	-	27	0.30	0.00	0.00
4	0.50	0.50	-	28	0.30	0.00	0.00
5	0.50	0.50	-	29	0.30	0.00	0.00
6	0.50	0.50	-	30	0.30	0.00	0.00
7	0.50	0.50	-	31	0.30	0.00	0.00
8	0.50	0.50	-	32	0.30	0.00	0.00
9	0.50	0.50	-	33	0.30	0.00	0.00
10	0.50	0.50	-	34	0.30	0.00	0.00
11	0.50	0.50	-	35	0.30	0.00	0.00
12	0.50	0.50	-	36	0.30	0.00	0.00
13	0.50	0.50	-	37	0.30	0.00	0.00
14	0.50	0.50	-	38	0.30	0.00	0.00
15	0.50	0.50	-	39	0.30	0.00	0.00
16	0.50	0.50	-	40	0.30	0.00	0.00
17	0.50	0.50	-	41	0.30	0.00	0.00
18	0.50	0.50	-	42	0.30	0.00	0.00
19	0.50	0.50	-	43	0.30	0.00	0.00
20	0.50	0.50	-	44	0.30	0.00	0.00
21	0.50	0.50	-	45	0.30	0.00	0.00
22	0.50	0.50	-	46	0.30	0.00	0.00
23	0.50	0.50	-	47	0.30	0.00	0.00
24	0.50	0.50	-	48	0.30	0.00	0.00
25	0.50	0.50	-	49	0.30	0.00	0.00
26	0.50	0.50	-	50	0.30	0.00	0.00
27	0.50	0.50	-	51	0.30	0.00	0.00
28	0.50	0.50	-	52	0.30	0.00	0.00
29	0.50	0.50	-	53	0.30	0.00	0.00
30	0.50	0.50	-	54	0.30	0.00	0.00
31	0.50	0.50	-	55	0.30	0.00	0.00
32	0.50	0.50	-	56	0.30	0.00	0.00
33	0.50	0.50	-	57	0.30	0.00	0.00
34	0.50	0.50	-	58	0.30	0.00	0.00
35	0.50	0.50	-	59	0.30	0.00	0.00
36	0.50	0.50	-	60	0.30	0.00	0.00
37	0.50	0.50	-	61	0.30	0.00	0.00
38	0.50	0.50	-	62	0.30	0.00	0.00
39	0.50	0.50	-	63	0.30	0.00	0.00
40	0.50	0.50	-	64	0.30	0.00	0.00
41	0.50	0.50	-	65	0.30	0.00	0.00
42	0.50	0.50	-	66	0.30	0.00	0.00
43	0.50	0.50	-	67	0.30	0.00	0.00
44	0.50	0.50	-	68	0.30	0.00	0.00
45	0.50	0.50	-	69	0.30	0.00	0.00
46	0.50	0.50	-	70	0.30	0.00	0.00
47	0.50	0.50	-	71	0.30	0.00	0.00
48	0.50	0.50	-	72	0.30	0.00	0.00
49	0.50	0.50	-	73	0.30	0.00	0.00
50	0.50	0.50	-	74	0.30	0.00	0.00
51	0.50	0.50	-	75	0.30	0.00	0.00

REF ID: A66584

Year	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100
1970	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,2 M
 Tanggal : 24-25 November 1988

No Jan Waktu Arus Jarak JDI Recept.
 (dt) (m) (m/dt)

1	8,00	600	120	8	0,60	0,017
2	9,00	610	280	20	0,60	0,049
3	10,00	657	170	20	0,65	0,041
4	11,00	623	195	20	0,70	0,047
5	12,00	611	120	20	0,90	0,049
6	13,00	289	135	20	0,95	0,069
7	14,00	220	210	20	1,25	0,094
8	15,00	127	135	20	1,40	0,113
9	16,00	167	135	20	1,60	0,120
10	17,00	205	135	20	2,00	0,098
11	18,00	327	140	20	2,50	0,083
12	19,00	439	130	20	2,50	0,046
13	20,00	600	160	8	2,50	0,023
14	21,00	600	220	5	2,50	0,015
15	22,00	600	230	9	2,40	0,015
16	23,00	565	185	20	2,25	0,035
17	24,00	600	326	4	2,00	0,007
18	1,00	600	340	15	1,80	0,025
19	2,00	600	625	16	1,50	0,027
20	3,00	600	120	16	1,30	0,027
21	4,00	500	125	20	1,10	0,028
22	5,00	325	145	20	0,95	0,062
23	6,00	159	175	20	0,80	0,125
24	7,00	267	120	20	0,80	0,075
25	8,00	145	140	20	0,60	0,138
26	9,00	180	130	20	0,60	0,111

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,6 M
 Tanggal : 24-25 November 1988

No Jan Waktu Arus Jarak JDI Recept.
 (dt) (m) (m/dt)

1	8,00	600	120	1	0,60	0,000
2	9,00	600	180	0	0,60	0,000
3	10,00	600	370	0	0,65	0,000
4	11,00	600	155	0	0,70	0,000
5	12,00	600	180	0	0,90	0,020
6	13,00	358	140	20	0,95	0,056
7	14,00	283	110	20	1,25	0,071
8	15,00	177	135	20	1,40	0,113
9	16,00	269	140	20	1,60	0,112
10	17,00	269	140	20	2,00	0,074
11	18,00	419	125	20	2,50	0,048
12	19,00	560	145	20	2,50	0,036
13	20,00	600	160	8	2,50	0,013
14	21,00	600	220	9	2,50	0,015
15	22,00	600	210	10	2,40	0,017
16	23,00	600	285	3	2,25	0,005
17	24,00	600	320	5	2,00	0,008
18	1,00	600	140	10	1,80	0,017
19	2,00	600	125	16	1,50	0,027
20	3,00	600	130	20	1,30	0,033
21	4,00	670	130	20	1,10	0,035
22	5,00	325	145	20	0,95	0,062
23	6,00	218	170	20	0,80	0,092
24	7,00	293	120	20	0,80	0,068
25	8,00	267	150	20	0,60	0,075
26	9,00	120	120	20	0,60	0,087

No Jan Waktu Arus Jarak JDI Recept.
 (dt) (m) (m/dt)

1	8,00	600	120	0	0,60	0,000
2	9,00	600	180	0	0,60	0,000
3	10,00	600	170	0	0,65	0,000
4	11,00	600	155	0	0,70	0,000
5	12,00	600	120	0	0,90	0,000
6	13,00	301	145	20	1,60	0,066
7	14,00	357	175	20	1,40	0,026
8	15,00	600	180	10	1,25	0,017
9	16,00	600	130	1	2,50	0,002
10	17,00	600	180	8	2,50	0,013
11	18,00	500	200	7	2,40	0,012
12	19,00	600	300	8	2,25	0,013
13	20,00	600	85	10	2,00	0,017
14	21,00	600	0	0	1,80	0,000
15	22,00	600	180	8	1,50	0,000
16	23,00	600	210	5	1,30	0,013
17	24,00	600	210	5	1,10	0,008
18	1,00	600	220	0	0,80	0,047
19	2,00	600	110	0	0,60	0,088
20	3,00	600	130	0	0,60	0,037

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,8 M
 Tanggal : 24-25 November 1988

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : A (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.2 M
 Tanggal : 24-25 Nopember 1988

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : A (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.5 M
 Tanggal : 24-25 Nopember 1988

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : A (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 24-25 Nopember 1988

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kdim	Kecep. (m/dt)
1	9,00	480	100	20	2,60	0,042
2	10,00	237	100	20	2,60	0,084
3	11,00	212	100	20	2,60	0,094
4	12,00	182	100	20	2,60	0,110
5	13,00	162	100	20	2,65	0,123
6	14,00	84	120	20	2,65	0,238
7	15,00	120	140	20	2,65	0,167
8	16,00	180	160	20	2,65	0,111
9	17,00	153	150	20	2,70	0,177
10	18,00	186	100	20	2,75	0,108
11	19,00	538	100	20	2,75	0,037
12	20,00	600	100	19	2,85	0,032
13	21,00	600	140	10	2,95	0,017
14	22,00	600	140	9	2,95	0,015
15	23,00	600	320	9	3,00	0,015
16	24,00	600	30	10	3,00	0,017
17	1,00	600	40	6	3,00	0,010
18	2,00	600	40	7	3,00	0,012
19	3,00	600	310	8	2,90	0,013
20	4,00	522	120	20	2,90	0,038
21	5,00	320	120	20	2,80	0,063
22	6,00	320	130	20	2,80	0,063
23	7,00	143	120	20	2,75	0,140
24	8,00	152	110	20	2,75	0,132
25	9,00	230	100	20	2,70	0,087
26	10,00	150	100	20	2,60	0,131

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kdim	Kecep. (m/dt)
1	9,00	600	100	20	2,60	0,033
2	10,00	243	100	20	2,60	0,082
3	11,00	228	100	20	2,60	0,088
4	12,00	188	100	20	2,60	0,106
5	13,00	216	100	20	2,65	0,081
6	14,00	99	120	20	2,65	0,202
7	15,00	96	140	20	2,65	0,208
8	16,00	185	100	20	2,65	0,108
9	17,00	154	110	20	2,70	0,130
10	18,00	200	100	20	2,75	0,100
11	19,00	548	100	20	2,75	0,036
12	20,00	600	110	20	2,85	0,033
13	21,00	600	140	13	2,95	0,022
14	22,00	600	140	14	2,95	0,023
15	23,00	600	320	6	3,00	0,010
16	24,00	450	30	20	3,00	0,014
17	1,00	600	40	8	3,00	0,013
18	2,00	600	40	7	3,00	0,012
19	3,00	600	310	5	2,90	0,008
20	4,00	600	120	18	2,90	0,030
21	5,00	330	120	20	2,80	0,061
22	6,00	262	130	20	2,80	0,076
23	7,00	181	120	20	2,75	0,110
24	8,00	183	110	20	2,75	0,109
25	9,00	268	100	20	2,70	0,075
26	10,00	155	100	20	2,60	0,129

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kdim	Kecep. (m/dt)
1	9,00	600	100	20	2,60	0,033
2	10,00	175	100	20	2,60	0,116
3	11,00	279	100	20	2,60	0,079
4	12,00	252	100	20	2,60	0,079
5	13,00	309	100	20	2,65	0,065
6	14,00	199	120	20	2,65	0,101
7	15,00	67	140	20	2,65	0,259
8	16,00	180	100	20	2,65	0,111
9	17,00	136	110	20	2,70	0,147
10	18,00	210	100	20	2,75	0,095
11	19,00	600	600	20	2,75	0,033
12	20,00	600	120	20	2,85	0,033
13	21,00	600	140	12	2,95	0,020
14	22,00	600	140	11	2,95	0,018
15	23,00	600	320	12	3,00	0,020
16	24,00	434	30	20	3,00	0,046
17	1,00	600	41	7	3,00	0,012
18	2,00	600	41	8	3,00	0,013
19	3,00	600	310	10	2,90	0,017
20	4,00	505	120	20	2,90	0,040
21	5,00	325	120	20	2,80	0,062
22	6,00	253	130	20	2,80	0,079
23	7,00	143	120	20	2,75	0,140
24	8,00	155	110	20	2,75	0,129
25	9,00	247	100	20	2,70	0,081
26	10,00	153	140	20	2,60	0,131

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.2 M
 Tanggal : 24-25 Nopember 1988

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.6 M
 Tanggal : 24-25 Nopember 1988

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 24-25 Nopember 1988

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kedlm	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	8,00	124	95	20	0,109	
2	9,00	140	110	20	0,140	
3	10,00	178	100	20	0,132	
4	11,00	174	100	20	0,115	
5	12,00	150	125	20	0,133	
6	13,00	170	140	20	0,116	
7	14,00	145	140	20	0,138	
8	15,00	150	140	20	0,133	
9	16,00	130	110	20	0,154	
10	17,00	181	110	20	0,110	
11	18,00	259	120	20	0,071	
12	19,00	432	110	20	0,044	
13	20,00	600	110	5	0,008	
14	21,00	600	120	5	0,008	
15	22,00	363	340	20	0,055	
16	23,00	255	320	20	0,078	
17	24,00	296	310	20	0,068	
18	1,00	600	280	17	0,028	
19	2,00	600	270	17	0,028	
20	3,00	600	310	10	0,017	
21	4,00	600	100	5	0,008	
22	5,00	378	90	20	0,053	
23	6,00	415	130	20	0,048	
24	7,00	183	140	20	0,109	
25	8,00	148	120	20	0,135	
26	9,00	228	120	20	0,088	

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kedlm	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	8,00	124	95	20	0,109	
2	9,00	124	100	20	0,161	
3	10,00	144	110	20	0,139	
4	11,00	169	100	20	0,118	
5	12,00	108	125	20	0,135	
6	13,00	183	140	20	0,109	
7	14,00	128	140	20	0,156	
8	15,00	171	120	20	0,137	
9	16,00	132	110	20	0,152	
10	17,00	131	110	20	0,153	
11	18,00	305	110	20	0,066	
12	19,00	600	110	17	0,028	
13	20,00	600	115	5	0,008	
14	21,00	600	110	6	0,010	
15	22,00	390	300	20	0,069	
16	23,00	241	320	20	0,083	
17	24,00	218	310	20	0,092	
18	1,00	600	280	16	0,027	
19	2,00	589	260	14	0,024	
20	3,00	600	310	17	0,028	
21	4,00	600	220	4	0,007	
22	5,00	393	90	20	0,051	
23	6,00	370	110	20	0,054	
24	7,00	243	140	20	0,082	
25	8,00	147	120	20	0,136	
26	9,00	228	120	20	0,088	

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kedlm	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	8,00	124	140	20	0,109	
2	9,00	124	110	20	0,161	
3	10,00	144	100	20	0,139	
4	11,00	156	100	20	0,128	
5	12,00	163	125	20	0,123	
6	13,00	144	140	20	0,139	
7	14,00	147	140	20	0,187	
8	15,00	166	110	20	0,120	
9	16,00	140	110	20	0,143	
10	17,00	134	110	20	0,149	
11	18,00	255	120	20	0,073	
12	19,00	600	115	15	0,025	
13	20,00	600	120	6	0,010	
14	21,00	600	120	5	0,008	
15	22,00	275	320	20	0,073	
16	23,00	247	270	20	0,081	
17	24,00	600	300	17	0,028	
18	1,00	600	270	16	0,027	
19	2,00	461	260	13	0,023	
20	3,00	600	310	15	0,025	
21	4,00	421	220	20	0,048	
22	5,00	267	130	20	0,075	
23	6,00	430	180	20	0,047	
24	7,00	600	140	20	0,033	
25	8,00	600	120	2	0,003	
26	9,00	500	120	5	0,008	

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : RIG 100 M dari pantai
 Kedalaman: 0.2 M
 Tanggal : 29-30 Nopember 1982

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kdim	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	10,00	245	262	10	0,9	0,041
2	11,00	301	130	10		0,033
3	12,00	309	150	10		0,032
4	13,00	109	148	10		0,032
5	14,00	103	132	10		0,037
6	15,00	105	120	10		0,045
7	16,00	212	132	20		0,035
8	17,00	330	229	20		0,061
9	18,00	659	148	9		0,014
10	19,00	690	212	3		0,004
11	20,00					
12	21,00					
13	22,00					
14	23,00					
15	24,00					
16	1,00					
17	2,00					
18	3,00					
19	4,00					
20	5,00					
21	6,00					
22	7,00					
23	8,00					
24	9,00					
25	10,00					
26	11,00					

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.6 M
 Tanggal : 29-30 Nopember 1982

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kdim	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	10,00	240	165	10	0,9	0,042
2	11,00	222	183	10		0,045
3	12,00	270	196	10		0,037
4	13,00	230	158	10		0,043
5	14,00	153	136	10		0,065
6	15,00	160	120	10		0,063
7	16,00	333	144	20		0,057
8	17,00	402	130	20		0,050
9	18,00	659	8	7		0,011
10	19,00	690	112	12		0,017
11	20,00					
12	21,00					
13	22,00					
14	23,00					
15	24,00					
16	1,00					
17	2,00					
18	3,00					
19	4,00					
20	5,00					
21	6,00					
22	7,00					
23	8,00					
24	9,00					
25	10,00					
26	11,00					

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 29-30 Nopember 1982

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kdim	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	10,00	240	165	10	0,9	0,042
2	11,00	212	183	10		0,045
3	12,00	270	196	10		0,037
4	13,00	180	158	10		0,056
5	14,00	153	136	10		0,065
6	15,00	105	150	10		0,035
7	16,00	363	154	20		0,055
8	17,00	554	160	20		0,036
9	18,00	600	164	2		0,003
10	19,00	600	194	2		0,003
11	20,00					
12	21,00					
13	22,00					
14	23,00					
15	24,00					
16	1,00					
17	2,00					
18	3,00					
19	4,00					
20	5,00					
21	6,00					
22	7,00					
23	8,00					
24	9,00					
25	10,00					
26	11,00					

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : 500 M dari pantai
 Kedalaman: 0,2 M
 Tanggal : 29-30 Nopember 1988

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kdlm	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	10,00	594	120	20	2,90	0,029
2	11,00	165	120	20	2,90	0,121
3	12,00	231	210	20	2,90	0,153
4	13,00	172	120	20	2,90	0,116
5	14,00	150	110	20	2,95	0,125
6	15,00	113	100	20	2,95	0,177
7	16,00	91	110	20	2,95	0,220
8	17,00	123	120	20	2,95	0,163
9	18,00	111	100	20	3,00	0,179
10	19,00	193	100	20	3,10	0,194
11	20,00	600	120	5	3,15	0,008
12	21,00	430	110	20	3,20	0,042
13	22,00	443	90	20	3,25	0,045
14	23,00	595	92	20	3,30	0,034
15	24,00	600	100	5	3,40	0,010
16	1,00	600		6	3,45	0,010
17	2,00	231	30	20	3,40	0,087
18	3,00	251	110	20	3,40	0,069
19	4,00	230	100	20	3,40	0,080
20	5,00	600	180	9	3,35	0,015
21	6,00	600	100	7	3,25	0,012
22	7,00	561	100	20	3,20	0,036
23	8,00	320	80	20	3,15	0,063
24	9,00	259	110	20	3,10	0,074
25	10,00	179	110	20	3,00	0,112
26	11,00	160	110	20	3,00	0,125

Data arus pengukuran periode II
 Lokasi : A (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,6 M
 Tanggal : 29-30 Nopember 1988

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kdlm	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	10,00	832	120	20	2,90	0,024
2	11,00	167	120	20	2,90	0,120
3	12,00	206	110	20	2,90	0,097
4	13,00	176	120	20	2,90	0,134
5	14,00	153	110	20	2,95	0,131
6	15,00	112	100	20	2,95	0,179
7	16,00	95	110	20	2,95	0,211
8	17,00	122	120	20	2,95	0,164
9	18,00	111	100	20	3,00	0,180
10	19,00	121	90	20	3,10	0,165
11	20,00	600	110	7	3,15	0,012
12	21,00	600	110	6	3,20	0,010
13	22,00	441	90	20	3,25	0,045
14	23,00	595	98	20	3,30	0,034
15	24,00	600	100	7	3,40	0,012
16	1,00	600	90	5	3,45	0,008
17	2,00	271	100	20	3,40	0,074
18	3,00	142	180	20	3,40	0,058
19	4,00	243	100	20	3,40	0,081
20	5,00	362	180	20	3,35	0,055
21	6,00	600	100	7	3,25	0,012
22	7,00	504	100	20	3,20	0,040
23	8,00	600	80	20	3,15	0,033
24	9,00	600	100	7	3,10	0,012
25	10,00	600	110	19	3,00	0,032
26	11,00	600	110	20	3,00	0,033

Data arus pengukur. arah periode II
 Lokasi : A (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,8 M
 Tanggal : 29-30 Nopember 1988

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kdlm	Kecep.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	10,00	470	130	20	2,90	0,033
2	11,00	168	120	20	2,90	0,119
3	12,00	125	110	20	2,95	0,160
4	13,00	108	120	20	2,90	0,189
5	14,00	63	110	20	2,95	0,217
6	15,00	111	100	20	2,95	0,180
7	16,00	90	110	20	2,95	0,222
8	17,00	121	120	20	2,95	0,165
9	18,00	113	100	20	3,00	0,177
10	19,00	116	100	20	3,10	0,172
11	20,00	600	120	6	3,15	0,010
12	21,00	430	120	5	3,20	0,008
13	22,00	440	90	20	3,25	0,045
14	23,00	600	96	5	3,30	0,008
15	24,00	600	110	8	3,40	0,013
16	1,00	111	110	20	3,45	0,019
17	2,00	352	110	20	3,40	0,057
18	3,00	391	90	20	3,40	0,051
19	4,00	242	100	20	3,40	0,055
20	5,00	396	180	20	3,35	0,051
21	6,00	600	110	4	3,25	0,007
22	7,00	483	160	20	3,20	0,041
23	8,00	287	180	20	3,15	0,070
24	9,00	542	180	17	3,10	0,031
25	10,00	600	130	10	3,00	0,037
26	11,00	600	130	11	3,00	0,018

Data arus pengukuran periode II

Lokasi : C (1000 K dari pantai)

Redaman: 0.2 H

Tanggal : 29-30 November 1988

No	Jam	Kalau Arak Jarak	Kdln Recep.	(dt)	(m)	(m/dt)
1	9.00	152	20	5.00	0.132	
2	10.00	121	20	5.00	0.167	
3	11.00	119	20	5.20	0.168	
4	12.00	65	20	5.20	0.235	
5	13.00	215	110	5.25	0.223	
6	14.00	89	100	5.25	0.223	
7	15.00	121	120	5.40	0.165	
8	16.00	151	120	5.45	0.132	
9	17.00	197	120	5.80	0.162	
10	18.00	195	100	5.85	0.103	
11	19.00	239	100	6.05	0.064	
12	20.00	133	80	6.25	0.046	
13	21.00	145	80	6.25	0.046	
14	22.00	125	50	6.27	0.045	
15	23.00	585	75	6.27	0.034	
16	24.00	600	15	6.27	0.025	
17	1.00	155	40	5.19	0.044	
18	2.00	135	50	6.00	0.066	
19	3.00	146	60	5.70	0.058	
20	4.00	259	60	5.70	0.077	
21	5.00	600	60	5.60	0.033	
22	6.00	280	45	5.25	0.071	
23	7.00	302	20	5.05	0.066	
24	8.00	245	105	5.05	0.0931	
25	9.00	232	80	5.00	0.066	
26	10.00	280	100	5.00	0.071	

Data arus pengukuran periode II

Lokasi : C (1000 K dari pantai)

Redaman: 0.6 H

Tanggal : 29-30 November 1988

No	Jam	Kalau Arak Jarak	Kdln Recep.	(dt)	(m)	(m/dt)
1	9.00	174	75	5.00	0.135	
2	10.00	181	85	5.00	0.110	
3	11.00	135	105	5.20	0.148	
4	12.00	200	105	5.20	0.100	
5	13.00	73	110	5.20	0.274	
6	14.00	230	110	5.25	0.087	
7	15.00	86	100	5.25	0.227	
8	16.00	140	100	5.40	0.113	
9	17.00	155	105	5.55	0.129	
10	18.00	173	100	5.85	0.116	
11	19.00	297	105	6.05	0.067	
12	20.00	280	135	6.05	0.071	
13	21.00	110	100	6.25	0.045	
14	22.00	480	50	6.27	0.042	
15	23.00	600	9	6.27	0.015	
16	24.00	600	350	6.27	0.033	
17	1.00	355	30	6.10	0.056	
18	2.00	187	70	6.00	0.041	
19	3.00	365	60	5.70	0.055	
20	4.00	306	60	5.70	0.065	
21	5.00	600	80	5.60	0.017	
22	6.00	527	40	5.25	0.038	
23	7.00	482	20	5.05	0.041	
24	8.00	300	50	5.05	0.067	
25	9.00	383	95	5.00	0.052	
26	10.00	341	25	5.00	0.059	

Data arus pengukuran periode II

Lokasi : C (1000 K dari pantai)

Redaman: 0.8 H

Tanggal : 29-30 November 1988

No	Jam	Kalau Arak Jarak	Kdln Recep.	(dt)	(m)	(m/dt)
1	9.00	138	45	5.00	0.049	
2	10.00	280	25	5.00	0.071	
3	11.00	224	110	5.20	0.089	
4	12.00	110	110	5.20	0.132	
5	13.00	110	120	5.20	0.132	
6	14.00	248	100	5.25	0.081	
7	15.00	30	100	5.25	0.222	
8	16.00	117	110	5.40	0.173	
9	17.00	121	110	5.55	0.165	
10	18.00	155	110	5.80	0.129	
11	19.00	215	110	6.05	0.063	
12	20.00	315	120	6.05	0.063	
13	21.00	342	140	6.25	0.069	
14	22.00	600	210	6.27	0.033	
15	23.00	600	140	6.27	0.017	
16	24.00	600	149	6.27	0.012	
17	1.00	600	17	6.10	0.033	
18	2.00	430	140	6.00	0.015	
19	3.00	660	220	5.70	0.007	
20	4.00	595	100	5.70	0.034	
21	5.00	600	140	5.60	0.017	
22	6.00	600	160	5.25	0.017	
23	7.00	600	109	5.05	0.018	
24	8.00	600	95	5.05	0.025	
25	9.00	600	80	5.00	0.028	
26	10.00	523	140	5.00	0.038	

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : RIG 1200 M dari pantai
 Kedalaman: 0.2 M
 Tanggal : 23-24 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kedlman (m)	Kec. (m/dt)
1	8,00	600	90	5	1,00	0,010
2	9,00	600	140	17	1,00	0,028
3	10,00	177	152	20	1,00	0,113
4	11,00	277	140	20	1,00	0,072
5	12,00	291	135	20	1,20	0,059
6	13,00	198	140	20	1,20	0,101
7	14,00	240	135	20	1,35	0,083
8	15,00	339	130	20	1,50	0,059
9	16,00	296	108	20	1,60	0,068
10	17,00	275	128	20	1,70	0,073
11	18,00	330	130	20	1,80	0,081
12	19,00	230	120	20	1,90	0,091
13	20,00	201	125	20	2,00	0,100
14	21,00	600	135	20	2,00	0,033
15	22,00	600	125	3	2,00	0,005
16	23,00	600	0	0	2,00	0,000
17	24,00	600	125	-5	1,90	0,008
18	1,00	600	130	6	1,80	0,010
19	2,00	600	150	10	1,65	0,017
20	3,00	600	115	6	1,50	0,010
21	4,00	600	150	8	1,30	0,013
22	5,00	500	120	3	1,20	0,005
23	6,00	600	120	2	1,10	0,003
24	7,00	600	125	20	1,00	0,033
25	8,00	600	80	2	1,00	0,003
26	9,00	285	145	20	1,00	0,070

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : RIG 1200 M dari pantai
 Kedalaman: 0.6 M
 Tanggal : 23-24 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kedlman (m)	Kec. (m/dt)
1	8,00	600	170	18	1,00	0,030
2	9,00	191	155	20	1,00	0,105
3	10,00	205	175	20	1,00	0,098
4	11,00	260	135	20	1,00	0,077
5	12,00	200	135	20	1,20	0,100
6	13,00	232	145	20	1,20	0,086
7	14,00	215	145	20	1,35	0,093
8	15,00	198	130	20	1,50	0,101
9	16,00	310	142	20	1,60	0,065
10	17,00	209	120	20	1,70	0,096
11	18,00	238	120	20	1,80	0,084
12	19,00	184	120	20	1,90	0,109
13	20,00	291	130	20	2,00	0,069
14	21,00	211	110	20	2,00	0,095
15	22,00	600	125	3	2,00	0,005
16	23,00	600	0	2	2,00	0,000
17	24,00	600	140	4	1,90	0,007
18	1,00	600	125	6	1,80	0,010
19	2,00	600	150	9	1,65	0,015
20	3,00	600	110	16	1,50	0,027
21	4,00	600	160	10	1,30	0,017
22	5,00	477	230	20	1,20	0,042
23	6,00	486	190	20	1,10	0,041
24	7,00	559	170	20	1,00	0,036
25	8,00	600	180	16	1,00	0,027
26	9,00	312	180	20	1,00	0,064

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 23-24 Februari 1989

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kediam	Kec.
		(dt)		(m)	(m)	(m/dt)
1	8,00				1,00	
2	9,00				1,00	
3	10,00				1,00	
4	11,00				1,00	
5	12,00				1,20	
6	13,00				1,20	
7	14,00				1,35	
8	15,00				1,50	
9	16,00				1,60	
10	17,00				1,70	
11	18,00				1,80	
12	19,00				1,90	
13	20,00	187	110	20	2,00	0,107
14	21,00	243	130	20	2,00	0,082
15	22,00	600	120	2	2,00	0,003
16	23,00	330	185	20	2,00	0,061
17	24,00	449	185	20	1,90	0,045
18	1,00				1,80	
19	2,00				1,65	
20	3,00				1,50	
21	4,00				1,30	
22	5,00				1,20	
23	6,00				1,10	
24	7,00				1,00	
25	8,00				1,00	
26	9,00				1,00	

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : B (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.2 M
 Tanggal : 23-24 Februari 1989

No	Jam	Waktu	Arah	Jarak	Kec.
		(dt)		(m)	(m/dt)
1	8,00	146	120	20	0,137
2	9,00	115	120	20	0,174
3	10,00	82	110	20	0,244
4	11,00	83	110	20	0,241
5	12,00	75	120	20	0,267
6	13,00	85	120	20	0,235
7	14,00	79	120	20	0,253
8	15,00	69	100	20	0,290
9	16,00	52	110	20	0,385
10	17,00	53	110	20	0,377
11	18,00	67	110	20	0,299
12	19,00	53	120	20	0,377
13	20,00	49	110	20	0,408
14	21,00	73	100	20	0,274
15	22,00	112	110	20	0,179
16	23,00	151	111	20	0,132
17	24,00	129	110	20	0,155
18	1,00	159	110	20	0,126
19	2,00	165	110	20	0,121
20	3,00	122	120	20	0,164
21	4,00	132	110	20	0,152
22	5,00	132	100	20	0,152
23	6,00	129	100	20	0,155
24	7,00	77	110	20	0,260
25	8,00	116	90	20	0,137
26	9,00	205	120	20	0,098

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : B (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,6 M
 Tanggal : 23-24 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak [m]	Kediam [m]	Kec. (m/dt)
1	8,00	140	100	20		0,111
2	9,00	154	120	20		0,130
3	10,00	102	120	20		0,196
4	11,00	95	120	20		0,211
5	12,00	92	120	20		0,217
6	13,00	75	130	20		0,267
7	14,00	91	110	20		0,220
8	15,00	74	120	20		0,270
9	16,00	74	100	20		0,370
10	17,00	52	120	20		0,323
11	18,00	37	110	20		0,299
12	19,00	59	110	20		0,339
13	20,00	62	110	20		0,323
14	21,00	68	110	20		0,294
15	22,00	97	110	20		0,206
16	23,00	131	110	20		0,153
17	24,00	115	110	20		0,174
18	1,00	154	110	20		0,130
19	2,00	180	110	20		0,111
20	3,00	68	110	20		0,294
21	4,00	132	112	20		0,152
22	5,00	142	100	20		0,141
23	6,00	132	100	20		0,152
24	7,00	163	110	20		0,123
25	8,00	181	110	20		0,110
26	9,00	281	118	20		0,071

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : B (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,8 M
 Tanggal : 23-24 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak [m]	Kec. (m/dt)
1	8,00	160	90	20	0,125
2	9,00	150	120	20	0,133
3	10,00	92	110	20	0,217
4	11,00	83	110	20	0,241
5	12,00	95	120	20	0,211
6	13,00	75	120	20	0,267
7	14,00	92	130	20	0,217
8	15,00	89	110	20	0,225
9	16,00	68	110	20	0,294
10	17,00	58	110	20	0,345
11	18,00	67	110	20	0,299
12	19,00	59	120	20	0,339
13	20,00	62	110	20	0,323
14	21,00	63	110	20	0,317
15	22,00	103	110	20	0,194
16	23,00	180	110	20	0,111
17	24,00	138	110	20	0,145
18	1,00	209	130	20	0,096
19	2,00	157	110	20	0,127
20	3,00	78	110	20	0,256
21	4,00	137	110	20	0,146
22	5,00	140	100	20	0,140
23	6,00	158	100	20	0,127
24	7,00	87	110	20	0,230
25	8,00	159	90	20	0,126
26	9,00	298	118	20	0,067

lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,2 M
 Tanggal : 23-24 Februari 1989

No dan Nama Arak Kedlam Rec.
 (n) (a) (n/dli)

1	9,00	135	115	20	0,11
2	10,00	127	110	20	0,157
3	11,00	130	120	20	0,154
4	12,00	104	110	20	0,132
5	13,00	121	100	20	0,165
6	14,00	123	90	20	0,153
7	15,00	167	100	20	0,120
8	16,00	123	110	20	0,164
9	17,00	151	115	20	0,132
10	18,00	56	90	20	0,208
11	19,00	103	115	20	0,194
12	20,00	108	115	20	0,185
13	21,00	87	120	20	0,230
14	22,00	68	90	20	0,250
15	23,00	32	80	20	0,345
16	24,00	61	90	20	0,328
17	1,00	12	85	20	0,278
18	1,00	107	90	20	0,187
19	3,00	107	80	20	0,200
20	4,00	139	100	20	0,144
21	5,00	142	75	20	0,141
22	6,00	131	90	20	0,153
23	7,00	142	80	20	0,141
24	8,00	111	80	20	0,180
25	9,00	121	90	20	0,165

No dan Nama Arak Kedlam Rec.
 (n) (a) (n/dli)

1	9,00	134	115	20	0,149
2	10,00	133	110	20	0,150
3	11,00	127	120	20	0,157
4	12,00	142	110	20	0,141
5	13,00	152	100	20	0,132
6	14,00	179	90	20	0,112
7	15,00	100	130	20	0,164
8	16,00	124	110	20	0,161
9	17,00	174	115	20	0,115
10	18,00	102	90	20	0,196
11	19,00	93	115	20	0,215
12	20,00	89	115	20	0,225
13	21,00	78	120	20	0,256
14	22,00	75	90	20	0,267
15	23,00	53	80	20	0,377
16	24,00	74	50	20	0,270
17	1,00	64	85	20	0,313
18	2,00	92	90	20	0,217
19	3,00	107	80	20	0,187
20	4,00	152	100	20	0,144
21	5,00	141	75	20	0,136
22	6,00	99	80	20	0,142
23	7,00	120	85	20	0,167
24	8,00	120	85	20	0,167
25	9,00	142	90	20	0,141

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 21-24 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kedlmn (m)	Kec. (m/dt)
1	9,00	126	115	20		0,159
2	10,00	109	110	20		0,183
3	11,00	100	120	20		0,200
4	12,00	149	110	20		0,134
5	13,00	122	100	20		0,164
6	14,00	137	90	20		0,146
7	15,00	160	130	20		0,125
8	16,00	127	110	20		0,157
9	17,00	175	115	20		0,134
10	18,00	105	90	20		0,190
11	19,00	79	115	20		0,253
12	20,00	160	115	20		0,200
13	21,00	85	120	20		0,235
14	22,00	80	90	20		0,250
15	23,00	49	80	20		0,408
16	24,00	72	90	20		0,278
17	1,00	59	85	20		0,290
18	2,00	77	90	20		0,260
19	3,00	76	80	20		0,263
20	4,00	117	100	20		0,171
21	5,00	114	75	20		0,175
22	6,00	118	90	20		0,169
23	7,00	159	87	20		0,126
24	8,00	192	80	20		0,196
25	9,00	127	90	20		0,157

Data arus pengukuran periode I[[
 Lokasi : SIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.2 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Wakt (dt)	Arah	Jarak (m)	Kec. (m/dt)	Kdlnn (m)
1	9,00	423	140	20	0,047	1,20
2	10,00	295	135	20	0,068	1,20
3	11,00	225	132	20	0,088	1,20
4	12,00	213	129	20	0,082	1,20
5	13,00	213	125	20	0,099	1,35
6	14,00	203	115	20	0,099	1,35
7	15,00	192	110	20	0,104	1,20
8	16,00	132	120	20	0,152	
9	17,00	138	122	20	0,145	
10	18,00	157	110	20	0,127	
11	19,00	345	86	20	0,058	
12	20,00	405	105	20	0,049	
13	21,00	600	22	2	0,003	
14	22,00	600	110	0,5	0,001	
15	23,00	600	95	3	0,005	
16	24,00	600	110	5,5	0,009	
17	1,00	600	22	5,5	0,009	
18	2,00	600	118	1,5	0,003	
19	3,00	600	85	4	0,007	
20	4,00	600	160	3,5	0,006	
21	5,00	600	85	2	0,003	
22	6,00	600	100	4	0,007	
23	7,00	600	115	4	0,007	
24	8,00	514	110	20	0,039	
25	9,00	426	106	20	0,047	

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kedlmn (m/dt)	Kec.
1	9,00	423	140	20	1,20	0,047
2	10,00	304	135	19	1,20	0,063
3	11,00	217	132	20	1,20	0,092
4	12,00	243	124	20	1,20	0,082
5	13,00	203	125	20	1,35	0,099
6	14,00	160	115	20	1,35	0,125
7	15,00	192	130	20	1,20	0,104
8	16,00	132	120	20		0,152
9	17,00	138	122	20		0,145
10	18,00	168	110	20		0,119
11	19,00	421	102	20		0,048
12	20,00	604	105	20		0,033
13	21,00	600	162	2		0,033
14	22,00	600	165	1		0,002
15	23,00	600	202	8		0,013
16	24,00	600	245	3		0,005
17	1,00	600	205	3,5		0,006
18	2,00	600	257	8		0,013
19	3,00	600	130	6		0,010
20	4,00	600	208	1,5		0,003
21	5,00	600	120	1,5		0,003
22	6,00	600	160	4		0,007
23	7,00	600	234	5,5		0,009
24	8,00	600	111	17		0,028
25	9,00	600	110	20		0,033

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : RIG (200 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m/dt)	Kec.	Kdlm
1	9,00					1,20
2	10,00					1,20
3	11,00					1,20
4	12,00	243	120	20	0,082	1,20
5	13,00	203	125	20	0,099	1,35
6	14,00	160	115	20	0,135	1,35
7	15,00	andas	-	-		1,20
8	16,00					
9	17,00					
10	18,00					
11	19,00					
12	20,00					
13	21,00					
14	22,00					
15	23,00					
16	24,00					
17	1,00					
18	2,00					
19	3,00					
20	4,00					
21	5,00					
22	6,00					
23	7,00					
24	8,00					
25	9,00					

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : B (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,2 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Waktu [dt]	Arah	Jarak Kedlmn (m) (m)	Kec. (m/dt)
1	9,00	339	106	20	0,059
2	10,00	231	110	20	0,087
3	11,00	180	105	20	0,111
4	12,00	194	130	20	0,103
5	13,00	148	215	20	0,135
6	14,00	148	215	20	0,135
7	15,00	240	120	20	0,083
8	16,00	99	108	20	0,202
9	17,00				
10	18,00				
11	19,00				
12	20,00	127	110	20	0,157
13	21,00	153	110	20	0,123
14	22,00	266	120	20	0,075
15	23,00	225	95	20	0,089
16	24,00	251	100	20	0,077
17	1,00	384	110	20	0,052
18	2,00	590	100	20	0,034
19	3,00	2	100	20	0,038
20	4,00	437	100	20	0,045
21	5,00	170	90	20	0,118
22	6,00	608	110	17	0,028
23	7,00	428	120	20	0,046
24	8,00	375	100	20	0,072
25	9,00	238	118	20	0,084

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : B (500 M dari pantai)
 Kedalaman: 0,6 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Wakt [dt]	Ara [dt]	Jarak [dt]	Kec. (m/dt)
1	9,00	392	104	20	0,051
2	10,00	289	119	20	0,069
3	11,00	210	105	20	0,095
4	12,00	346	130	20	0,058
5	13,00	138	215	20	0,145
6	14,00	149	215	20	0,134
7	15,00	210	120	20	0,091
8	16,00	100	108	20	0,200
9	17,00				
10	18,00				
11	19,00				
12	20,00	68	110	20	0,294
13	21,00	64	110	20	0,312
14	22,00	166	104	20	0,120
15	23,00	241	95	20	0,083
16	24,00	296	100	20	0,068
17	1,00	207	115	20	0,097
18	2,00	151	100	20	0,132
19	3,00	192	120	20	0,104
20	4,00	189	124	20	0,106
21	5,00	522	129	20	0,038
22	6,00	242	120	17	0,070
23	7,00	401	120	20	0,050
24	8,00	302	125	20	0,066
25	9,00	297	118	20	0,067

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : B (500 M dari pantai).
 Kedalaman: 0.8 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kedlun (m)	Kec. (m/dt)
1	9,00	369	118	20		0,054
2	10,00	292	118	20		0,068
3	11,00	230	105	20		0,085
4	12,00	336	130	20		0,060
5	13,00	168	215	20		0,119
6	14,00	154	200	20		0,130
7	15,00	249	120	20		0,080
8	16,00	103	108	20		0,134
9	17,00					
10	18,00					
11	19,00					
12	20,00	84	110	20		0,238
13	21,00	119	110	20		0,168
14	22,00	250	120	20		0,080
15	23,00	250	125	20		0,080
16	24,00	306	100	20		0,065
17	1,00	296	100	20		0,068
18	2,00	277	100	20		0,072
19	3,00	222	110	20		0,090
20	4,00	194	118	20		0,102
21	5,00	234	100	20		0,085
22	6,00	273	108	17		0,062
23	7,00	355	120	20		0,050
24	8,00	336	125	20		0,060
25	9,00	527	118	20		0,038

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.2 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Wakt (dt)	Arah	Jarak (m)	Kec. (m/dt)	Kdlun (m)
1	8,00	357	100	20	0,058	3,90
2	9,00	537	135	20	0,037	4,00
3	10,00	364	135	20	0,055	4,00
4	11,00	285	140	20	0,070	4,20
5	12,00	214	145	20	0,093	4,40
6	13,00	252	140	20	0,079	4,50
7	14,00	182	110	20	0,110	4,60
8	15,00	130	130	20	0,154	4,60
9	16,00	147	120	20	0,136	4,65
10	17,00	108	125	20	0,185	4,70
11	18,00	152	105	20	0,146	4,40
12	19,00	131	110	20	0,153	4,40
13	20,00	123	90	20	0,163	4,30
14	21,00	140	90	20	0,143	4,20
15	22,00	206	95	20	0,097	4,20
16	23,00	205	110	20	0,098	4,10
17	24,00	214	110	20	0,093	4,10
18	1,00	171	90	20	0,117	4,05
19	2,00	254	105	20	0,079	4,00
20	3,00	261	100	20	0,077	4,00
21	4,00	245	90	20	0,082	4,00
22	5,00	321	90	20	0,062	4,00
23	6,00	287	105	20	0,070	3,90
24	7,00	357	110	20	0,056	3,90
25	8,00	266	80	20	0,075	3,90
26	9,00	187	85	20	0,107	3,90

Data arus pengukuran periode III
 Lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.6 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

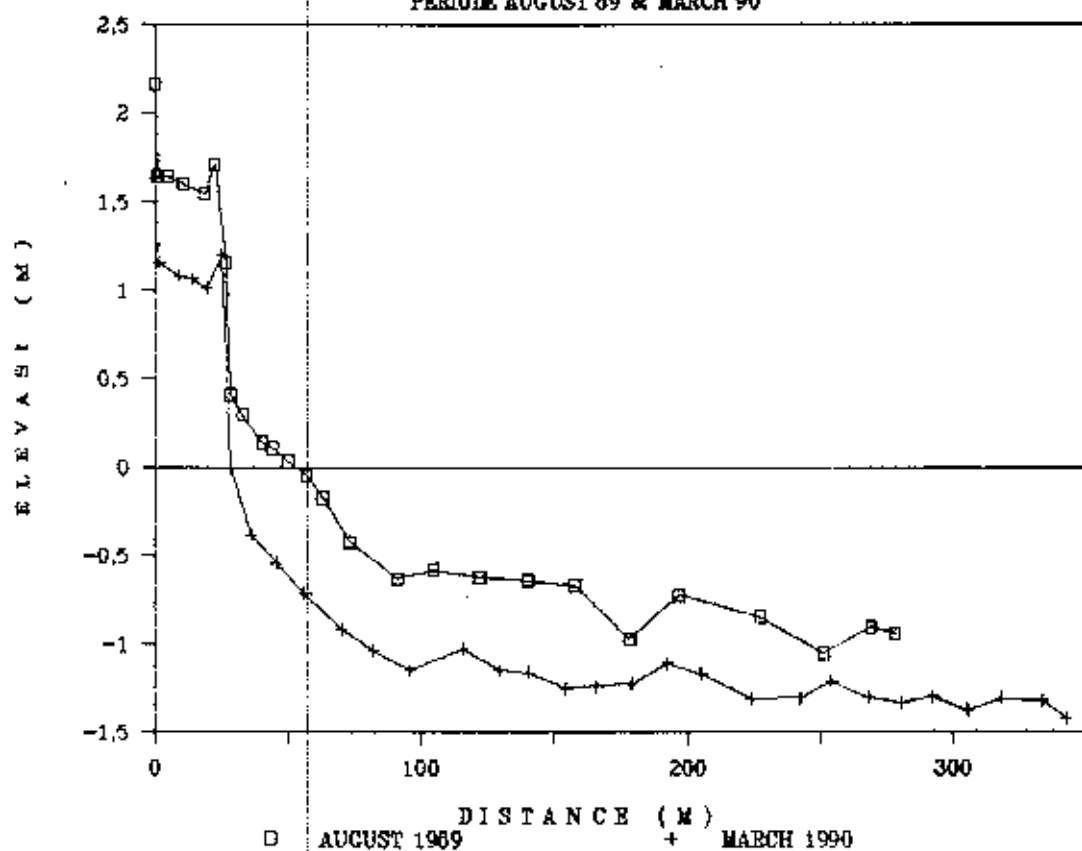
No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kedlmn (m)	Kec. (m/dt)
1	8,00	367	110	20	3,90	0,054
2	9,00	600	136	18	4,00	0,030
3	10,00	372	135	20	4,00	0,054
4	11,00	371	125	20	4,20	0,054
5	12,00	583	150	20	4,40	0,034
6	13,00	295	110	20	4,50	0,068
7	14,00	175	100	20	4,60	0,114
8	15,00	144	125	20	4,60	0,139
9	16,00	144	115	20	4,65	0,139
10	17,00	139	105	20	4,50	0,144
11	18,00	109	105	20	4,40	0,183
12	19,00	157	125	20	4,40	0,127
13	20,00	137	95	20	4,30	0,146
14	21,00	204	110	20	4,20	0,098
15	22,00	162	95	20	4,20	0,123
16	23,00	252	120	20	4,10	0,079
17	24,00	164	100	20	4,10	0,122
18	1,00	137	90	20	4,05	0,146
19	2,00	196	105	20	4,00	0,102
20	3,00	228	95	20	4,00	0,088
21	4,00	257	100	20	4,00	0,078
22	5,00	325	90	20	4,00	0,062
23	6,00	375	110	20	3,90	0,053
24	7,00	358	110	20	3,90	0,056
25	8,00	311	85	20	3,90	0,064
26	9,00	310	75	20	3,90	0,065

Data Arus pengukuran periode III
 Lokasi : C (1000 M dari pantai)
 Kedalaman: 0.6 M
 Tanggal : 26-27 Februari 1989

No	Jam	Waktu (dt)	Arah	Jarak (m)	Kec. (m/dt)	Kedlmn (m)
1	8,00	385	115	20	0,052	3,90
2	9,00	600	150	15	0,035	4,00
3	10,00	373	145	20	0,051	4,00
4	11,00	513	150	20	0,038	4,20
5	12,00	600	150	15	0,025	4,40
6	13,00	255	140	20	0,078	4,50
7	14,00	172	100	20	0,116	4,60
8	15,00	132	130	20	0,152	4,60
9	16,00	116	120	20	0,172	4,65
10	17,00	119	115	20	0,168	4,50
11	18,00	129	105	20	0,155	4,40
12	19,00	172	130	20	0,116	4,40
13	20,00	110	115	20	0,182	4,30
14	21,00	218	120	20	0,092	4,20
15	22,00	177	105	20	0,139	4,20
16	23,00	275	150	20	0,070	4,10
17	24,00	198	170	20	0,101	4,10
18	1,00	177	100	20	0,107	4,05
19	2,00	287	110	20	0,070	4,00
20	3,00	249	110	20	0,080	4,00
21	4,00	312	120	20	0,064	4,00
22	5,00	309	100	20	0,065	4,00
23	6,00	387	120	20	0,052	3,90
24	7,00	342	115	20	0,058	3,90
25	8,00	299	100	20	0,067	3,90
26	9,00	283	85	20	0,071	3,90

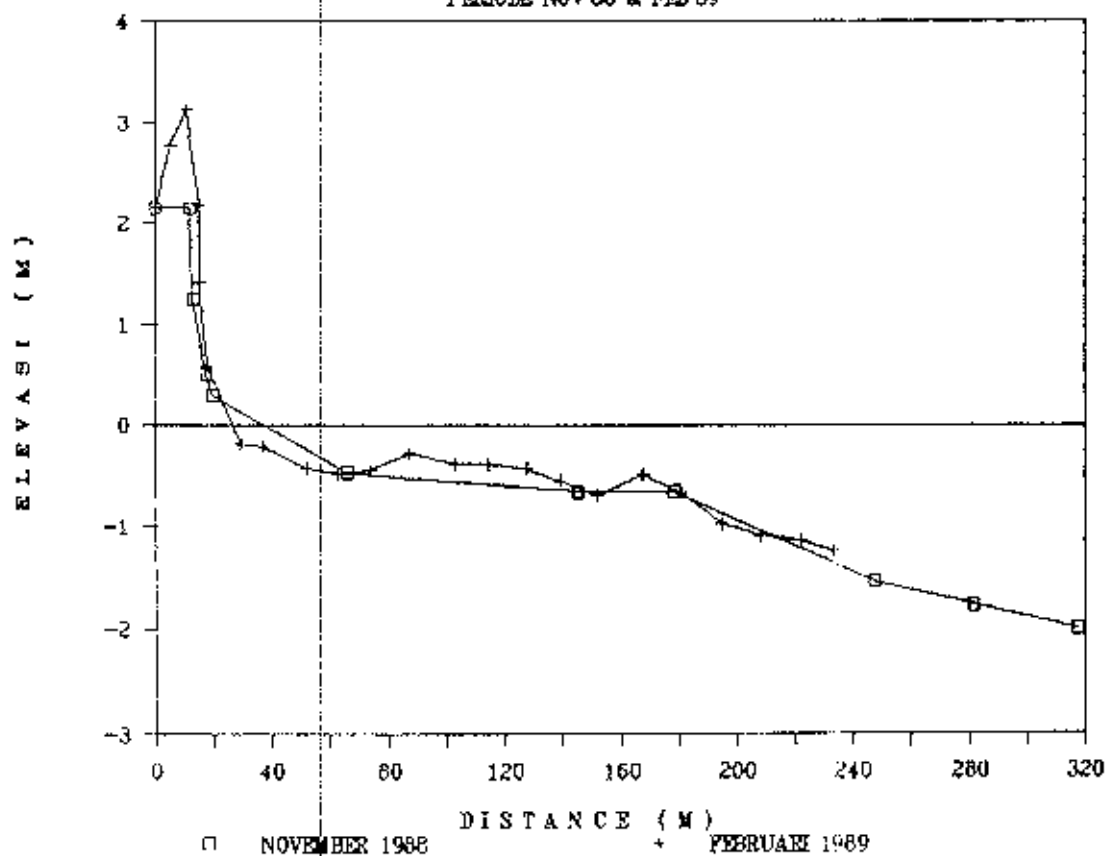
ELEVASI BM 125

PERIODE AUGUST'89 & MARCH'90



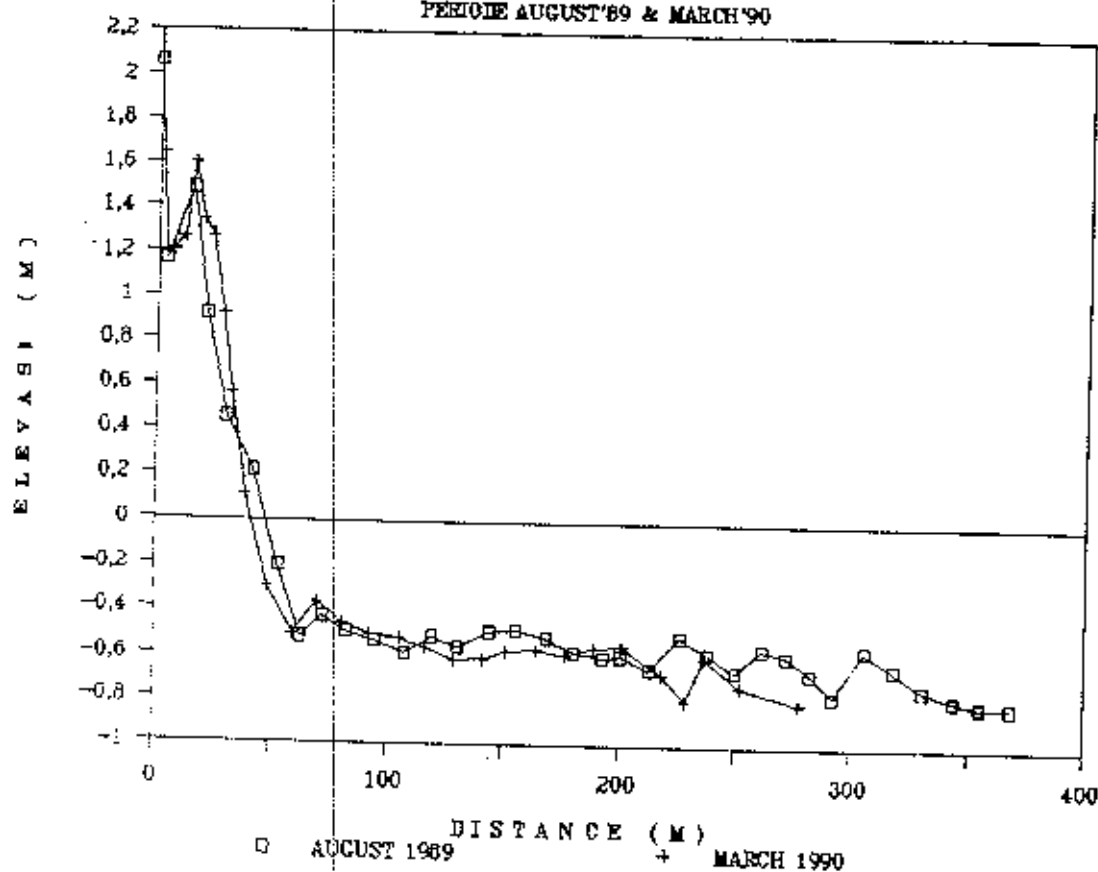
ELEVASI BM 13

PERIODE NOV'88 & FEB'89



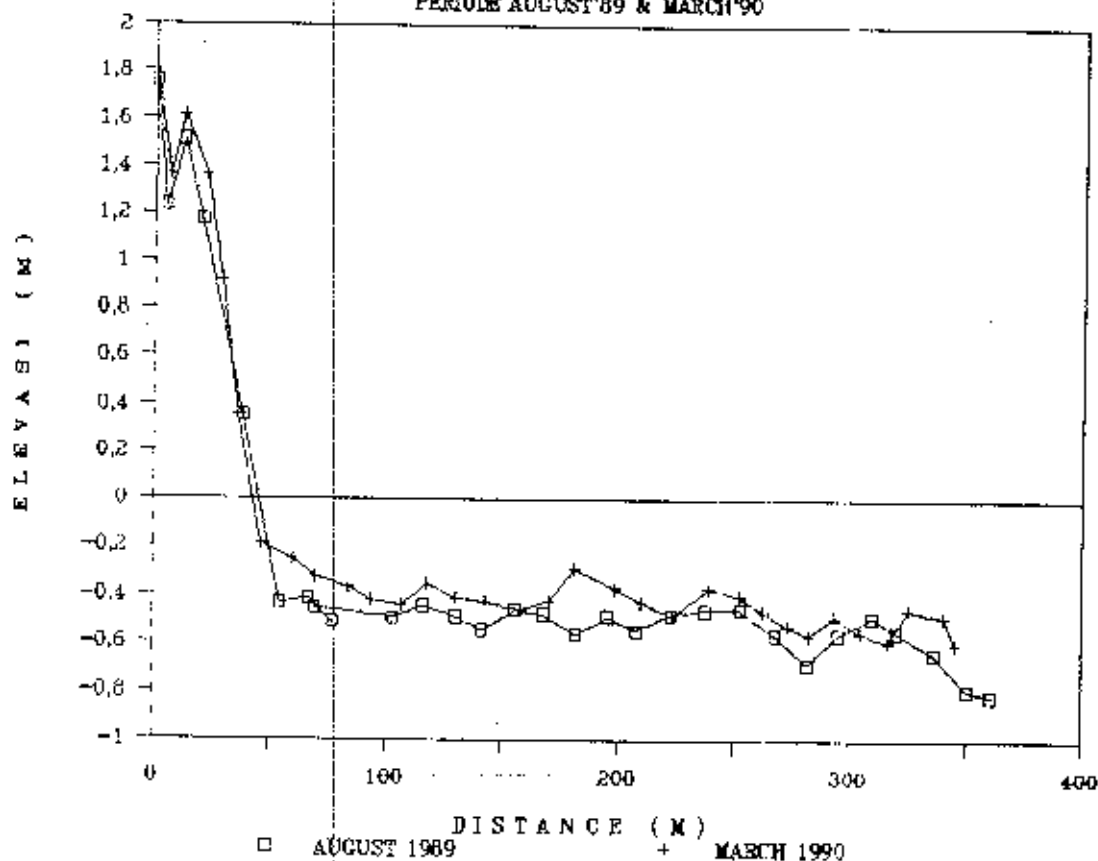
ELEVASI BM 131

PERIODE AUGUST'89 & MARCH'90



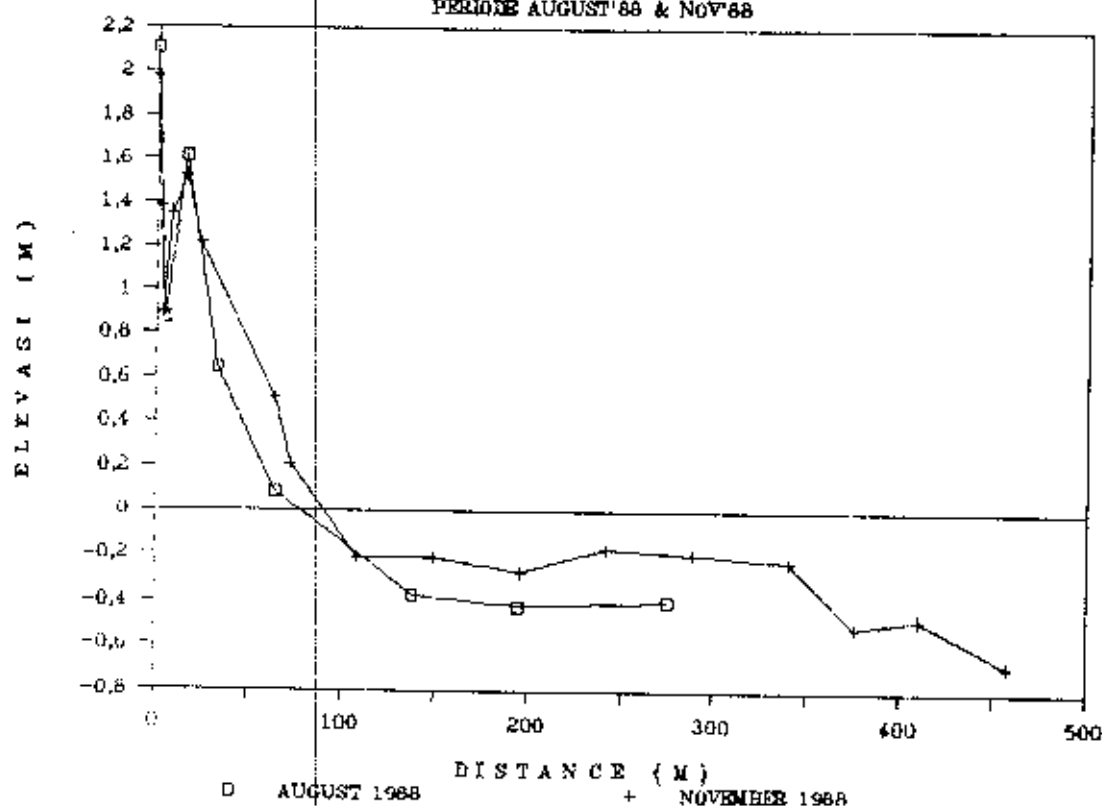
ELEVASI BM 133

PERIODE AUGUST'89 & MARCH'90



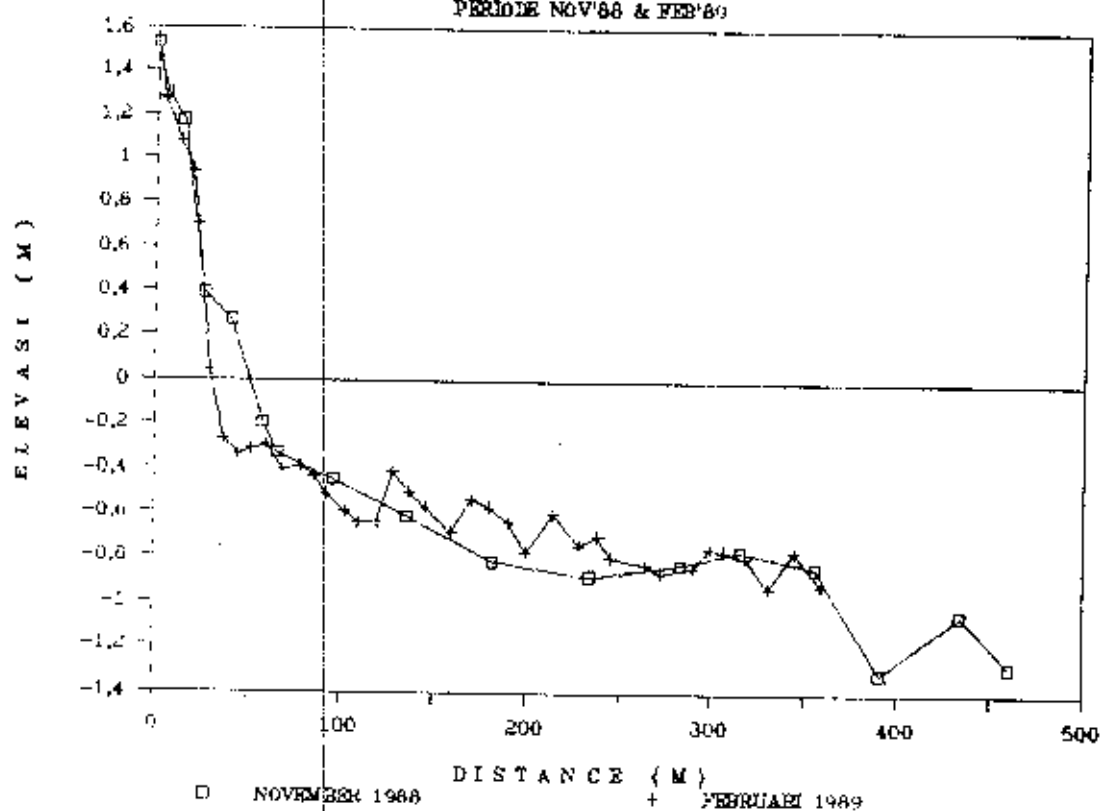
ELEVASI BM 134

PERIODE AUGUST '88 & NOV '88



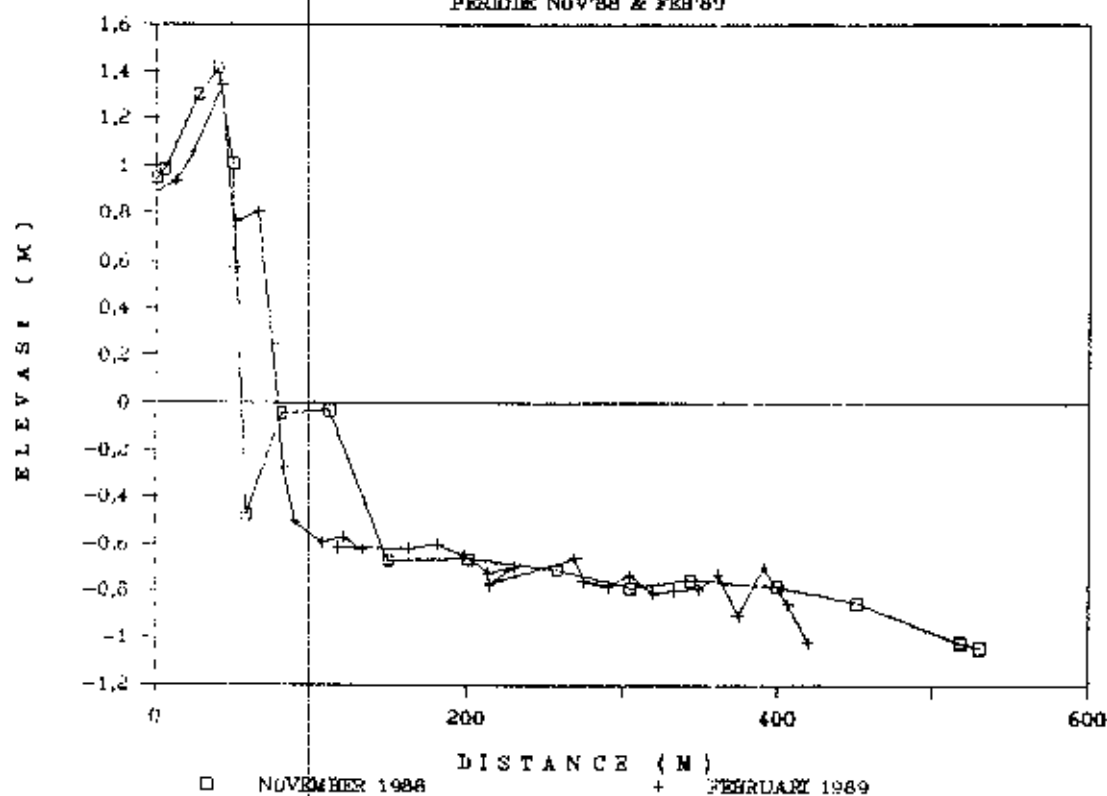
ELEVASI BM 135

PERIODE NOV '88 & FEB '89



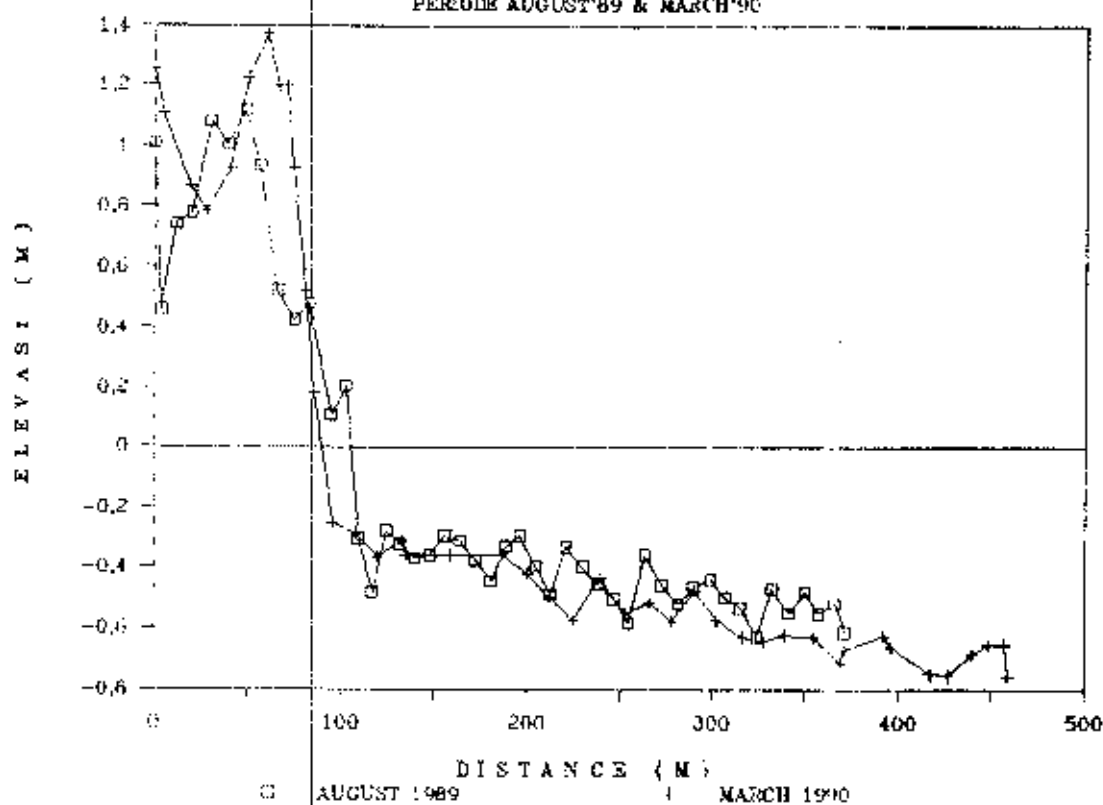
ELEVASI BM 139

PERIODE NOV'88 & FEB'89



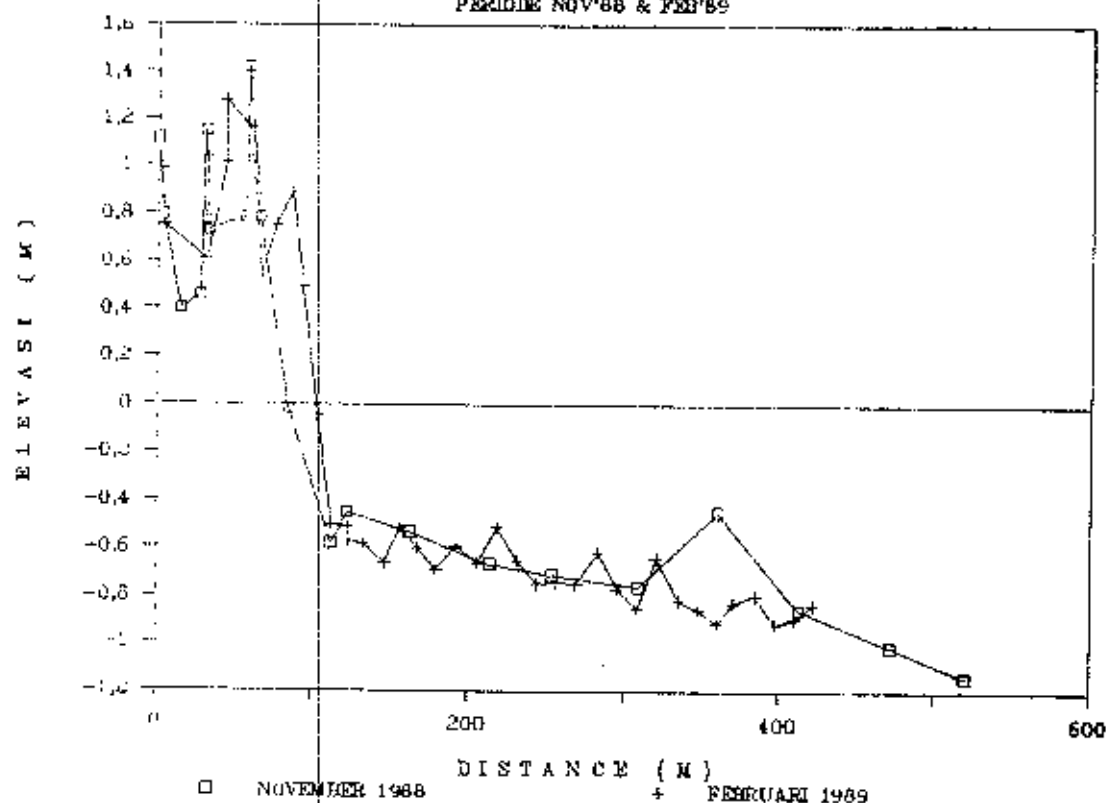
ELEVASI BM 141

PERIODE AUGUST'89 & MARCH'90



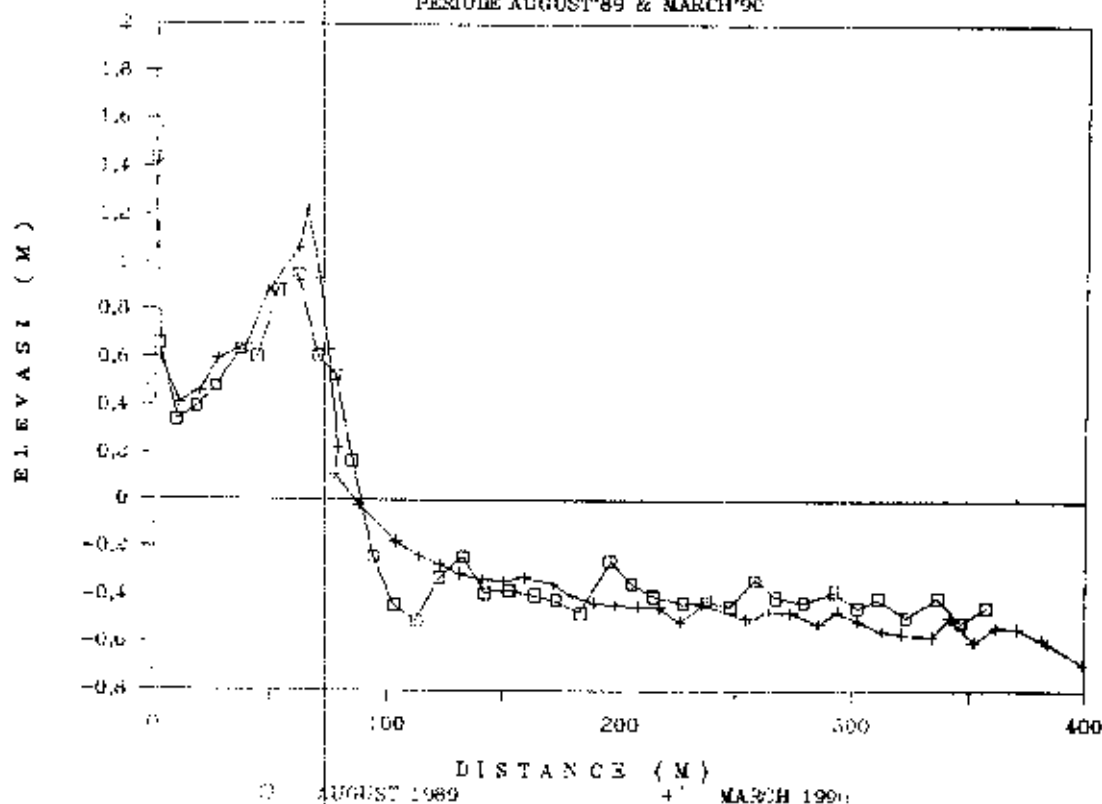
ELEVASI BM 141A

PERIODE NOV'88 & FEB'89



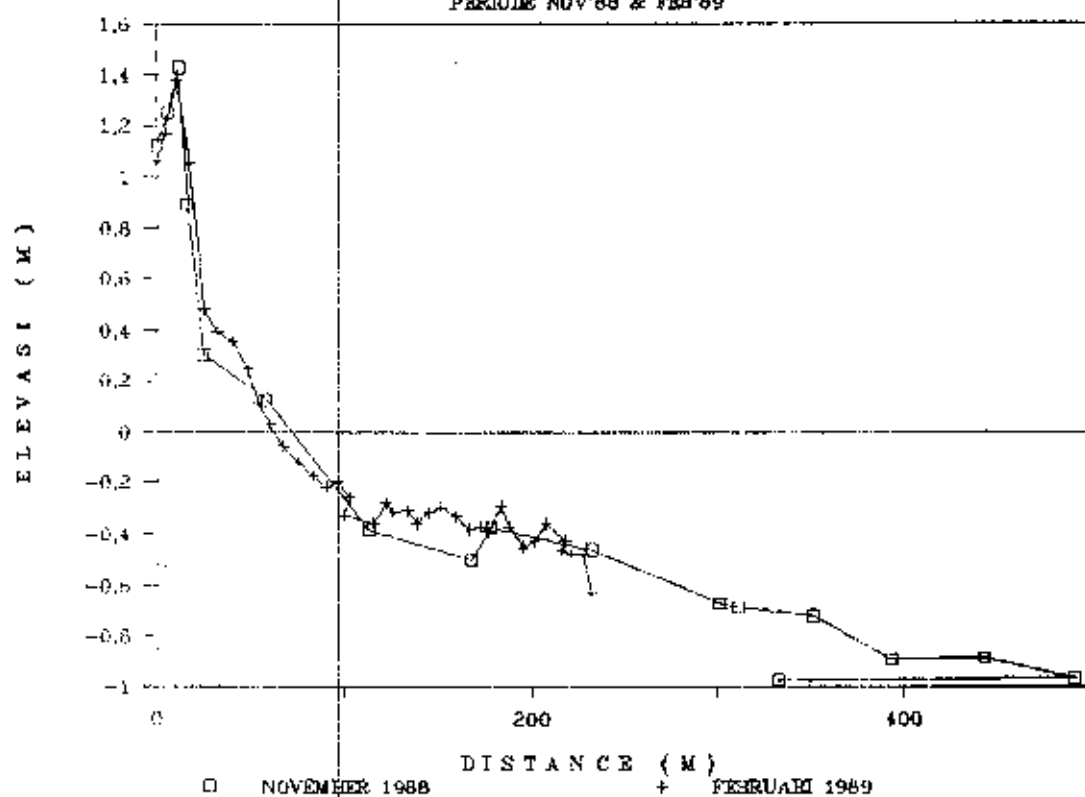
ELEVASI BM 142

PERIODE AUGUST'89 & MARCH'90



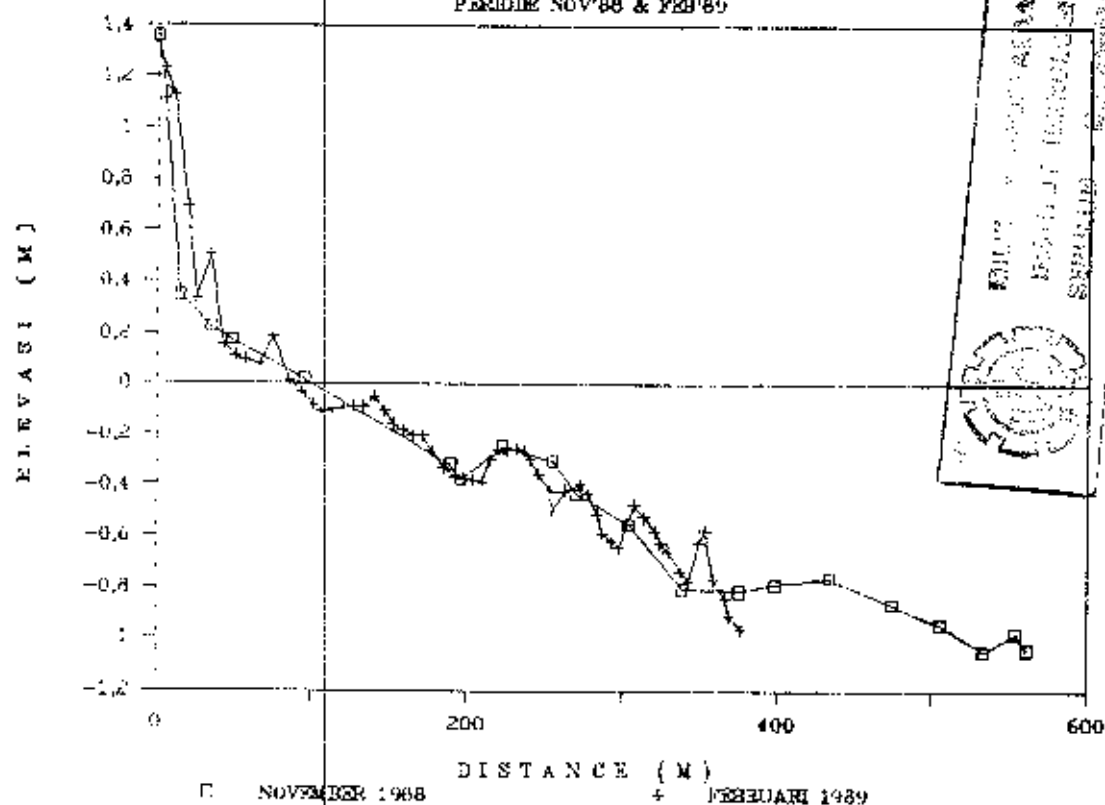
ELEVASI BM 144

PERIODE NOV'88 & FEB'89



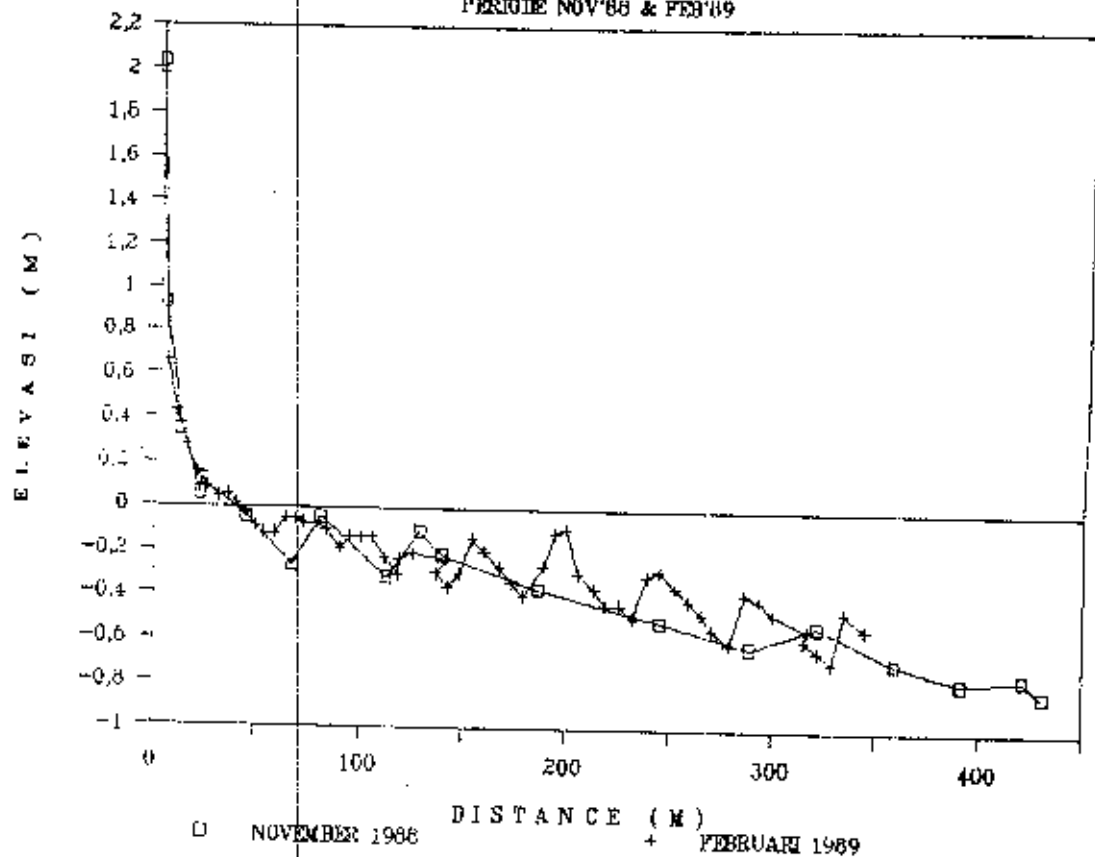
ELEVASI BM 144A

PERIODE NOV'88 & FEB'89



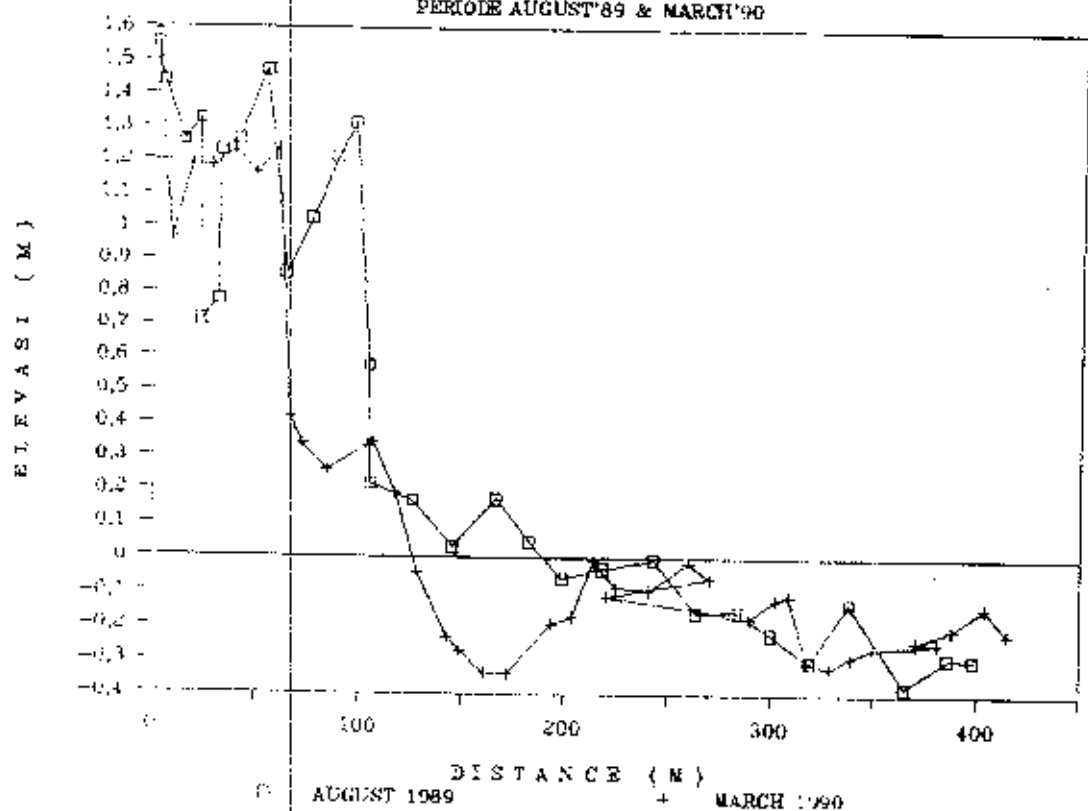
ELEVASI BM 145

PERIODE NOV'88 & FEB'89



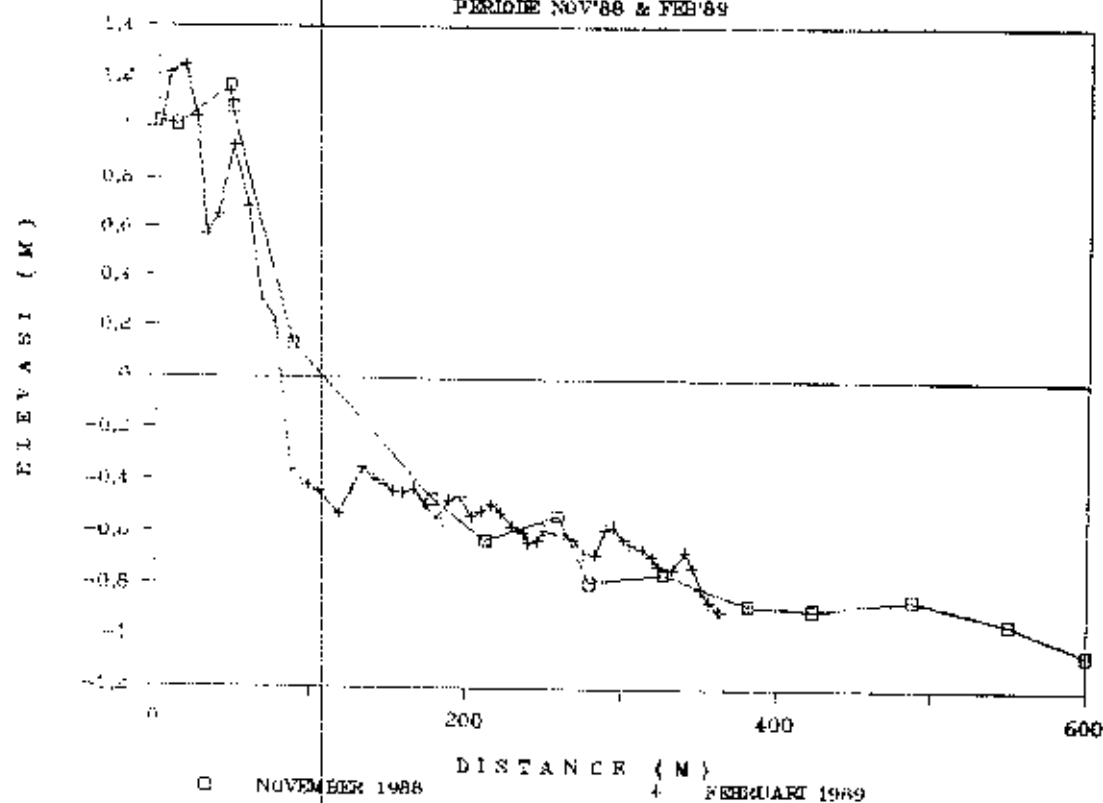
ELEVASI BM 146

PERIODE AUGUST'89 & MARCH'90



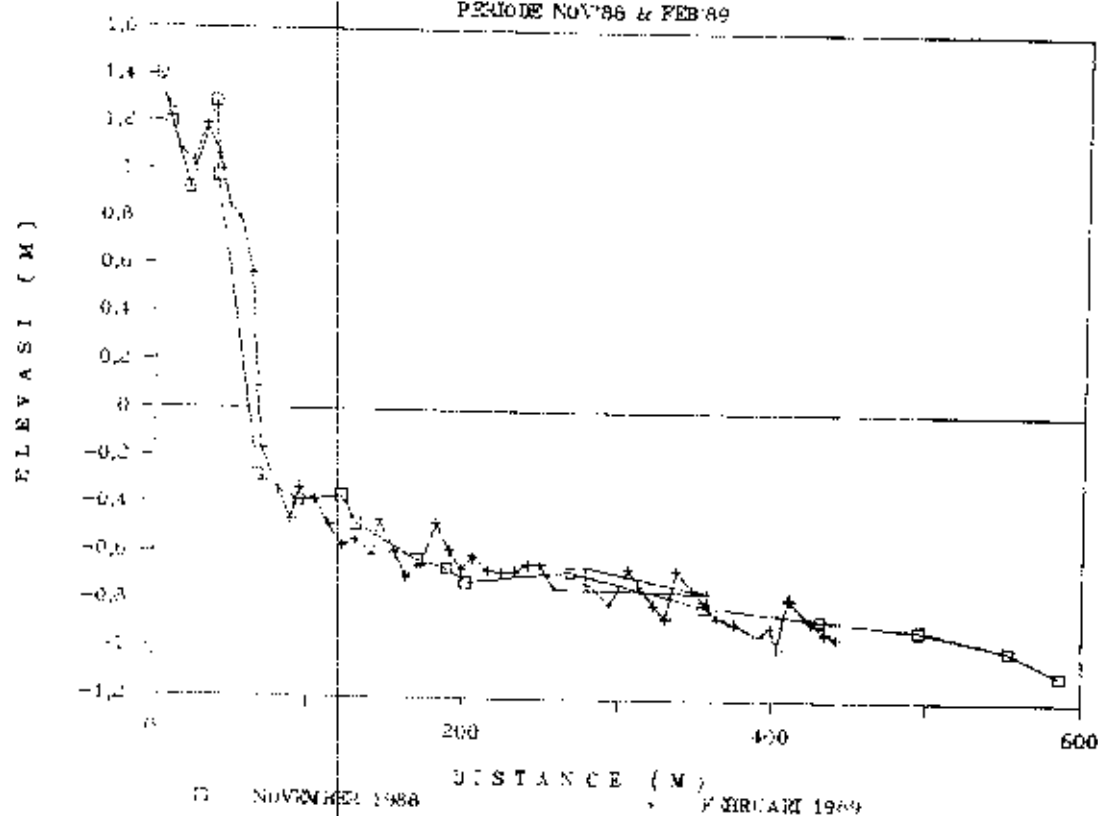
ELEVASI BM 147

PERIODE NOV'88 & FEB'89



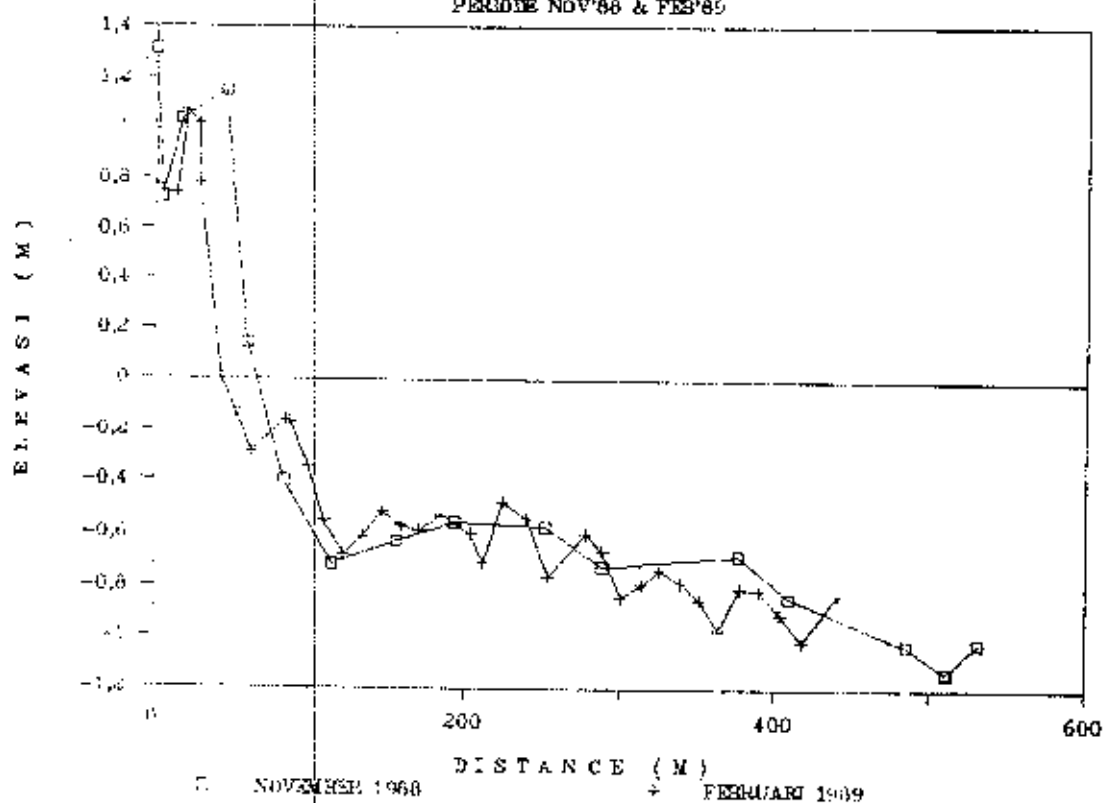
ELEVASI BM 148

PERIODE NOV'88 & FEB'89



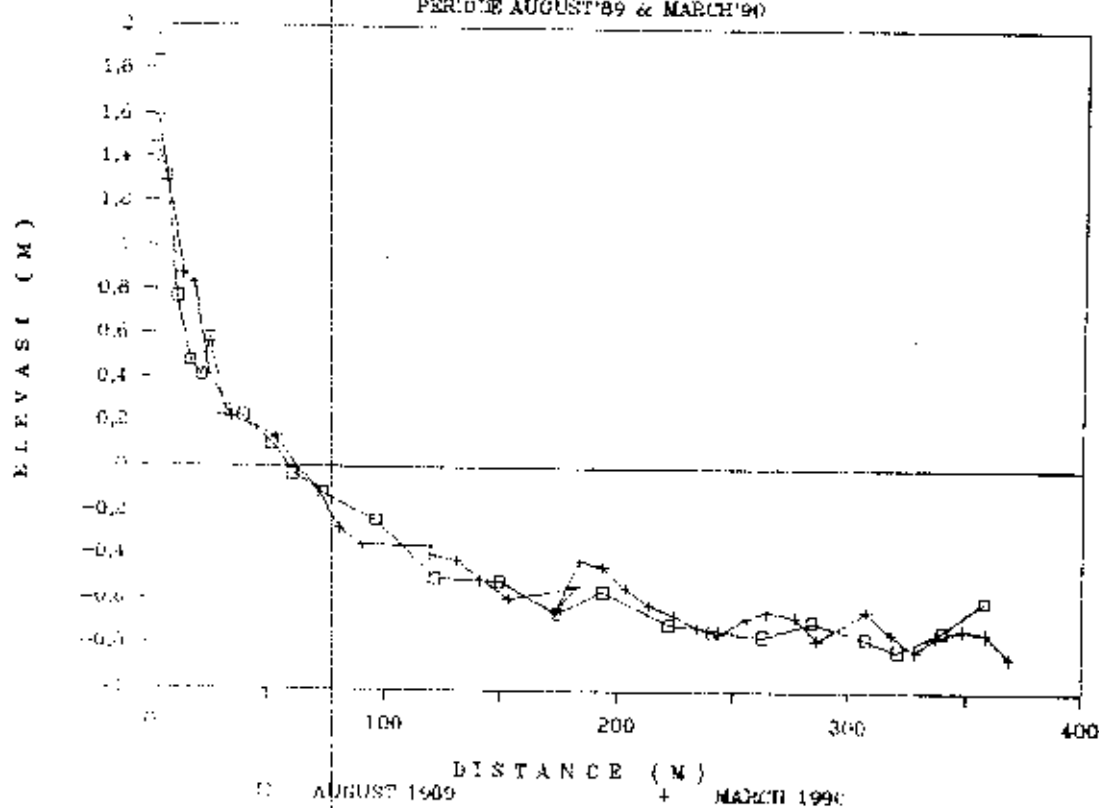
ELEVASI BM 150

PERIODE NOV'88 & FEB'89



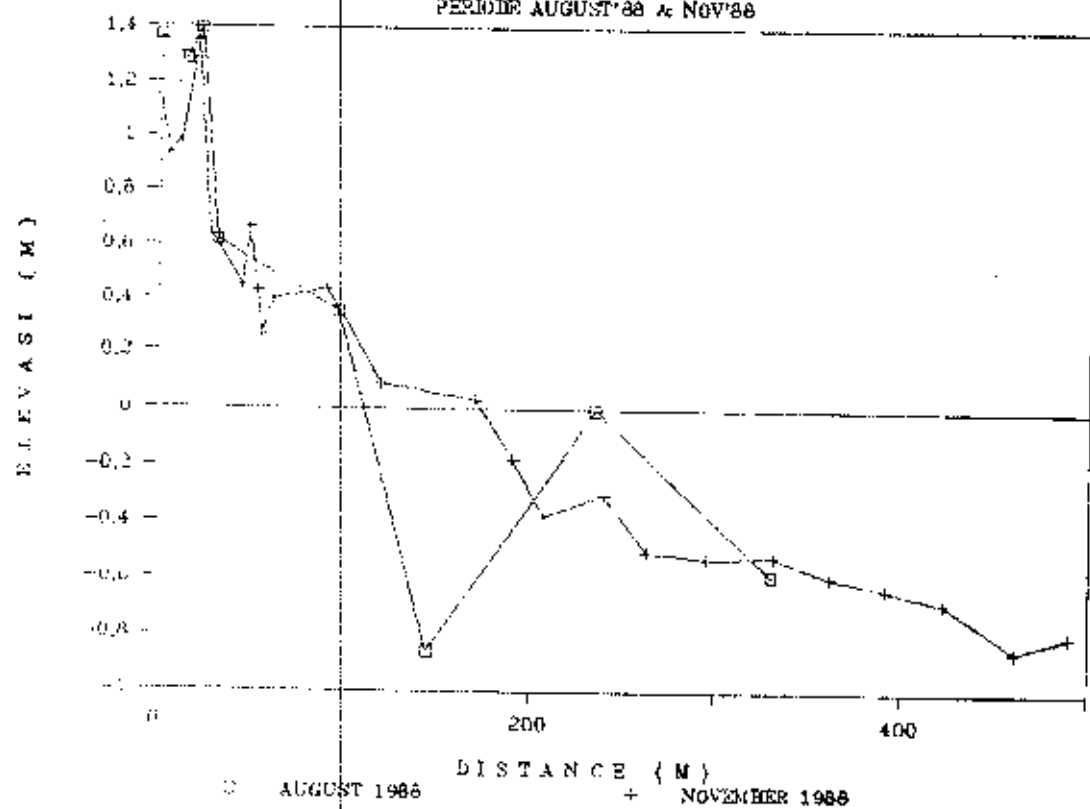
ELEVASI BM 152

PERIODE AUGUST'89 & MARCH'90



ELEVASI BM 153

PERIODE AUGUST '88 & NOV '88



Data Perubahan Volume Pada Tiap Titik Pengukuran (Bench Mark)
Daerah Sebelah Timur Pier

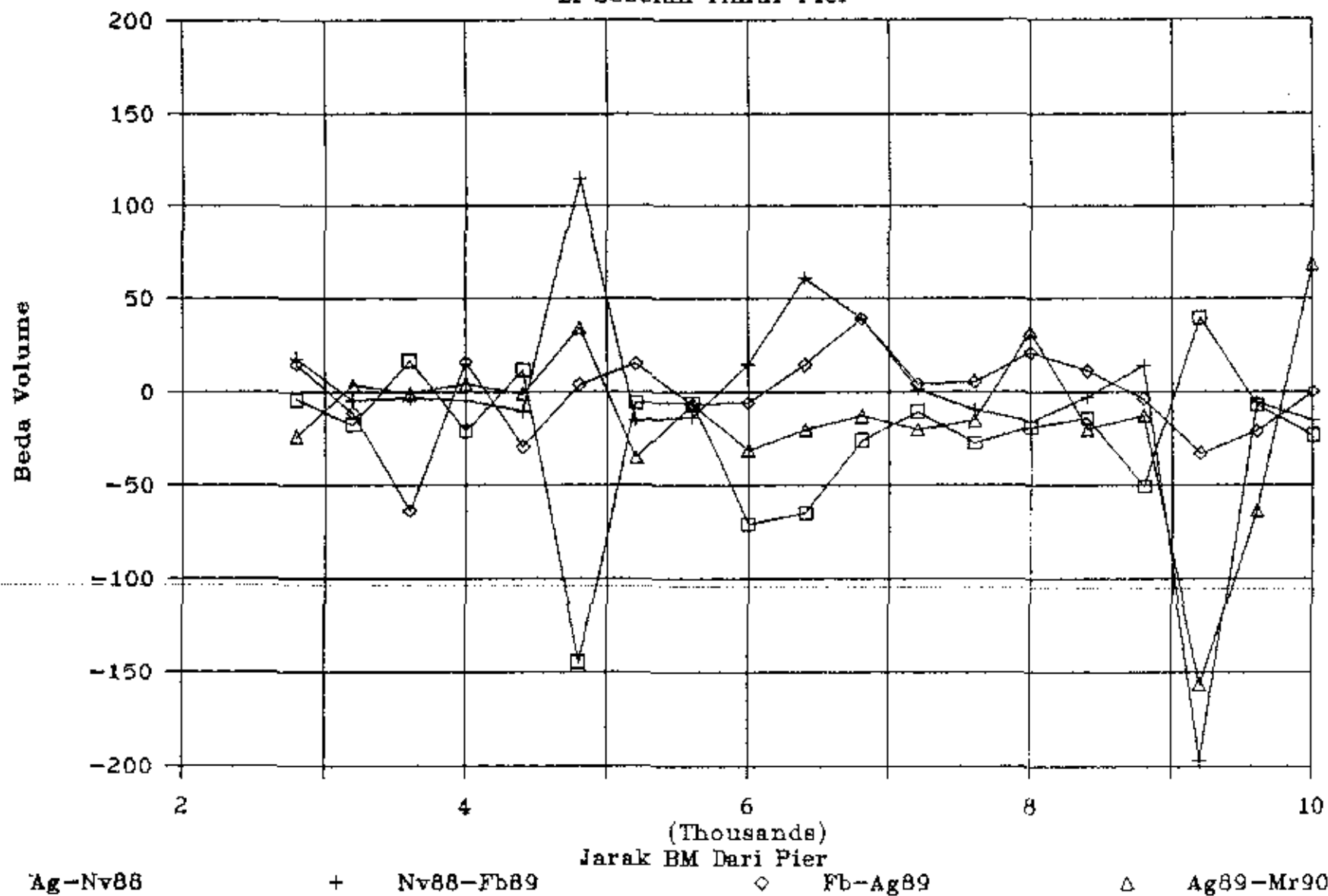
Distance	Titik	August 88	Nov 88	Febr 89	August 89	March 90	Nov88-Aug88	Feb89-Nov88	Aug89-Feb89	Mar90-Aug89	Aug89-Aug88
2800	BM 8	797,265	792,968	810,951	825,581	801,237	-4,30	17,98	14,63	-24,34	-28,32
3200	BM 9	739,914	721,86	717,346	705,841	709,106	-18,05	-4,51	-11,50	3,26	-34,07
3600	BM 10	792,397	809,135	805,809	742,058	740,896	16,74	-3,53	-63,55	-1,06	-50,34
4000	BM 11	878,415	856,982	852,419	868,154	872,17	-21,43	-4,56	15,74	4,02	-10,26
4400	BM 12	540,188	551,599	541,195	511,361	509,983	11,41	-10,40	-29,83	-1,38	-28,83
4800	BM 13	469,11	324,67	439,40	443,28	477,74	-144,44	114,72	3,89	34,46	-25,63
5200	BM 14	358,16	352,35	337,06	352,01	316,77	-5,81	-15,29	14,94	-35,23	-6,15
5600	BM 15	270,67	264,68	251,10	244,29	237,05	-5,99	-13,58	-6,82	-7,23	-26,38
6000	BM 16	282,88	212,39	226,63	220,72	189,09	-70,49	14,24	-5,91	-31,63	-62,16
6400	BM 17	305,55	240,94	302,10	318,38	295,59	-84,61	61,16	14,26	-20,77	10,81
6800	BM 18	397,63	371,40	410,49	449,65	436,47	-26,23	39,09	39,16	-13,18	52,02
7200	BM 19	274,80	264,12	265,13	269,29	248,64	-10,68	1,02	4,15	-20,64	-5,52
7600	BM 20	256,32	228,70	218,82	224,04	208,25	-27,63	-9,88	5,22	-15,78	-32,29
8000	BM 21	262,95	243,43	227,63	248,32	280,66	-19,52	-15,90	20,79	32,34	-14,63
8400	BM 22	306,88	292,71	289,69	300,79	280,46	-14,16	-3,03	11,10	-20,33	-6,09
8800	BM 23	413,72	362,93	376,60	372,78	359,73	-50,80	13,67	-3,81	-13,05	-40,94
9200	BM 24	1376,46	1416,25	1219,01	1185,81	1029,28	39,79	-197,24	-33,20	-155,53	-190,65
9600	BM 25	196,34	189,08	182,89	161,26	97,69	-7,26	-6,18	-21,64	-63,57	-35,08
10000	BM 26	371,92	348,32	332,67	332,42	400,76	-23,60	-18,64	-0,25	68,34	-39,50

Data Perubahan Volume Pada Tiap Titik Pengukuran (Barach Mark)
 Daerah Setelah Barat Pier

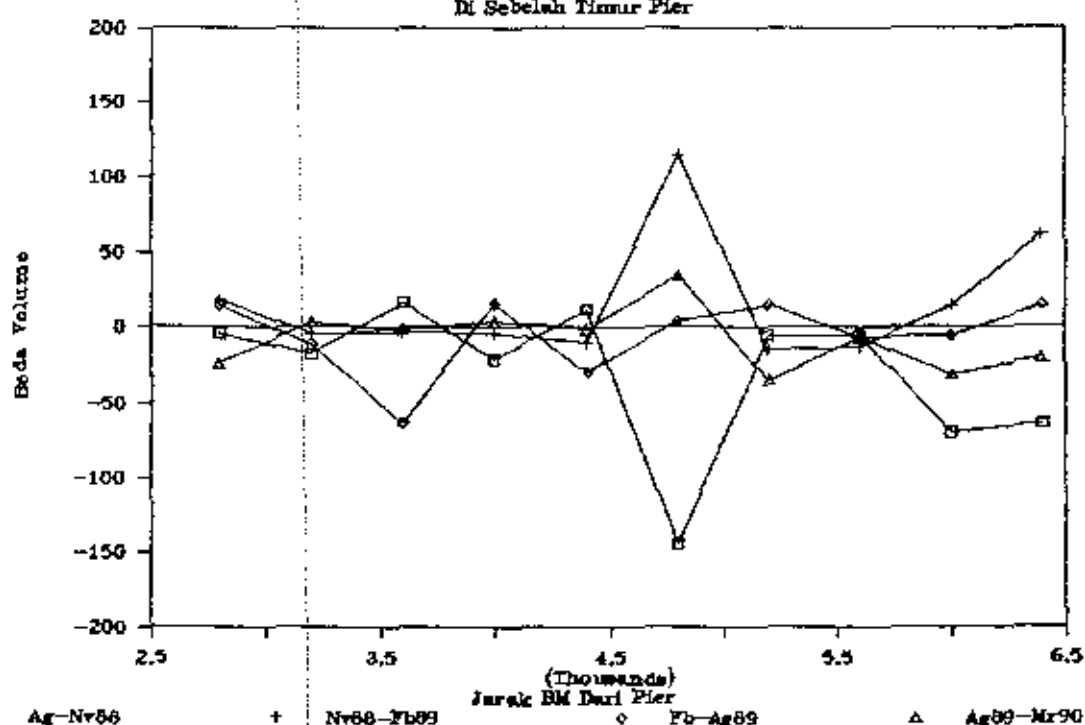
Distance	Titik	Agust 68	Nov 68	Febr 69	Agust 69	March 90	Nov-68	Agust 68	Feb-69	Mar-90	Agust 69	Agust 68
2800	BM 123	552.14	516.19	513.38	511.20	536.51	-35.95	-2.81	-2.18	25.31	-40.94	
3000	BM 124	555.52	499.95	489.73	494.49	511.25	-61.57	-5.22	4.76	16.76	-62.03	
3200	BM 125	616.89	550.47	529.07	576.38	505.33	-66.42	-21.40	47.31	-71.06	-40.50	
3400	BM 126	588.15	571.07	570.22	569.56	600.62	-17.08	-0.85	19.36	11.24	1.43	
3600	BM 127	636.52	554.84	557.27	590.96	604.61	-81.68	2.43	33.69	13.65	-45.56	
3800	BM 128	631.47	531.59	547.05	571.79	604.87	-99.88	15.46	24.74	33.08	-59.68	
4000	BM 130	482.60	485.31	432.66	445.86	466.97	-27.49	-22.65	13.22	21.09	-36.92	
4200	BM 131	548.03	520.30	520.48	549.57	541.61	-27.73	0.18	29.09	-7.86	1.55	
4400	BM 132	594.32	534.84	519.97	535.96	556.99	-59.48	-14.87	16.01	21.01	-58.34	
4600	BM 133	610.83	574.22	559.15	621.67	583.09	-36.61	-15.08	62.52	-38.58	10.83	
4800	BM 134	648.53	637.14	582.08	605.20	623.21	-48.61	-115.06	23.13	18.00	-43.32	
5000	BM 135	592.29	541.55	595.99	564.88	610.22	-50.74	54.44	-31.11	45.33	-27.41	
5200	BM 136	618.41	560.72	576.90	582.87	626.77	-37.69	-9.82	11.97	43.90	-35.54	
5400	BM 137	647.41	708.79	695.76	734.56	780.51	61.38	-13.03	38.80	45.95	87.15	
5600	BM 138	705.77	614.31	674.59	656.16	748.84	-91.46	60.28	-18.43	90.68	-49.60	
5800	BM 139	610.95	528.62	546.46	527.14	625.80	-82.33	17.83	-19.31	98.66	-83.80	
6000	BM 139 A	654.30	617.06	607.63	607.27	674.14	-37.24	-9.42	-0.37	66.88	-47.03	
6200	BM 140	758.19	660.96	642.36	649.77	693.99	-97.23	-18.60	47.42	3.62	-68.42	
6400	BM 140 A	629.62	597.19	588.31	627.96	631.74	-32.42	-6.89	39.65	3.78	-1.66	
6600	BM 141	721.00	606.82	585.82	658.43	654.50	-114.19	-20.99	72.61	-3.93	-62.57	
6800	BM 141 A	476.30	448.24	465.74	479.32	481.15	-28.06	37.50	-8.42	1.83	3.01	
7000	BM 142	678.46	665.37	616.40	625.02	620.02	-13.10	-48.97	8.62	-5.00	-53.44	
7200	BM 143 A	739.93	689.55	681.20	734.63	785.75	-50.44	-8.35	53.43	51.12	-5.36	
7400	BM 144	547.95	504.29	514.66	527.11	531.64	-43.66	10.37	12.44	4.54	-20.84	
7600	BM 144 A	855.42	791.22	801.84	803.72	850.18	-64.20	16.61	1.89	46.46	-51.70	
7800	BM 145	765.58	690.18	707.27	696.87	784.66	-95.39	17.08	-11.20	88.59	-89.51	
8000	BM 146	972.54	923.48	906.64	894.02	882.23	-49.07	-16.83	-12.69	-11.79	-78.53	
8200	BM 146 A	1113.08	1047.95	994.07	996.82	1036.02	-65.13	-53.68	2.75	41.19	-116.26	
8400	BM 147	598.74	571.97	588.66	551.01	597.19	-26.77	16.89	-37.85	46.17	-47.73	
8600	BM 148	738.96	689.74	685.99	694.93	640.68	-149.22	16.25	33.94	0.75	-39.03	
8800	BM 149	735.69	631.02	608.12	723.90	730.43	-104.67	-22.91	115.78	6.53	-11.79	
9000	BM 150	788.65	669.36	677.31	695.82	706.20	-118.29	7.94	18.51	10.38	-92.83	
9200	BM 151	698.27	644.78	605.37	618.11	636.78	-39.41	-39.41	12.74	18.67	-80.16	
9400	BM 152	654.10	552.89	545.71	695.32	573.18	-101.22	-7.18	149.62	-122.15	41.22	
9600	BM 153	748.46	772.39	687.10	690.20	733.54	23.93	-85.30	3.10	43.15	-58.27	
9800	BM 154	921.12	693.42	664.56	708.91	737.75	-227.70	-28.65	44.35	28.84	-212.21	

Beda Volume Pengukuran Di Tiap BM

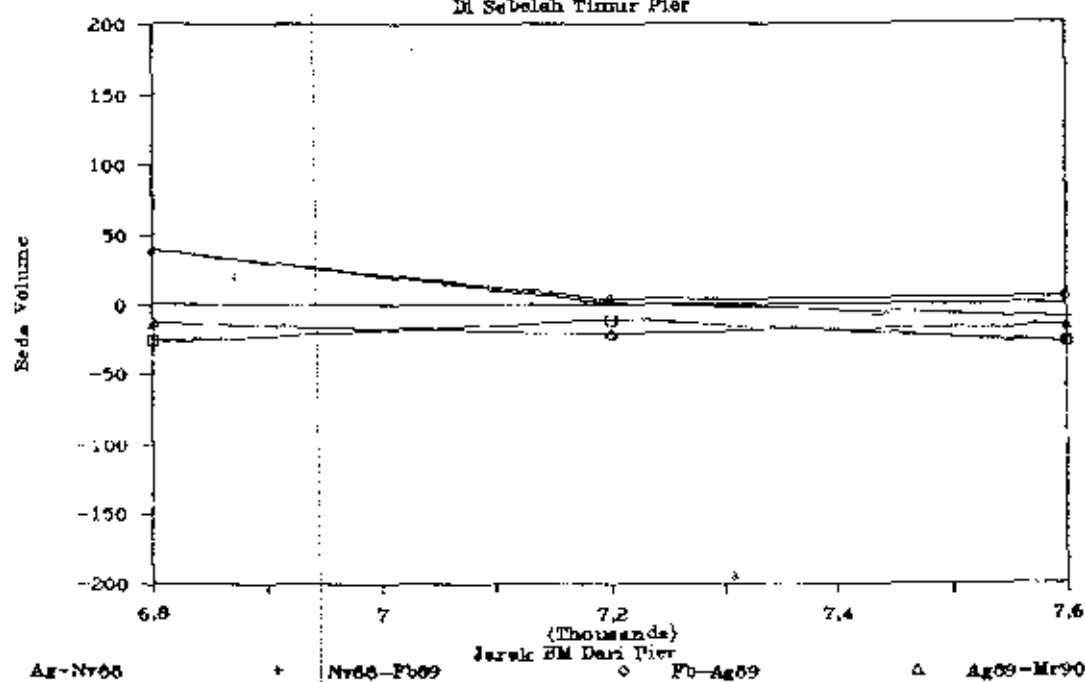
Di Sebelah Timur Pier



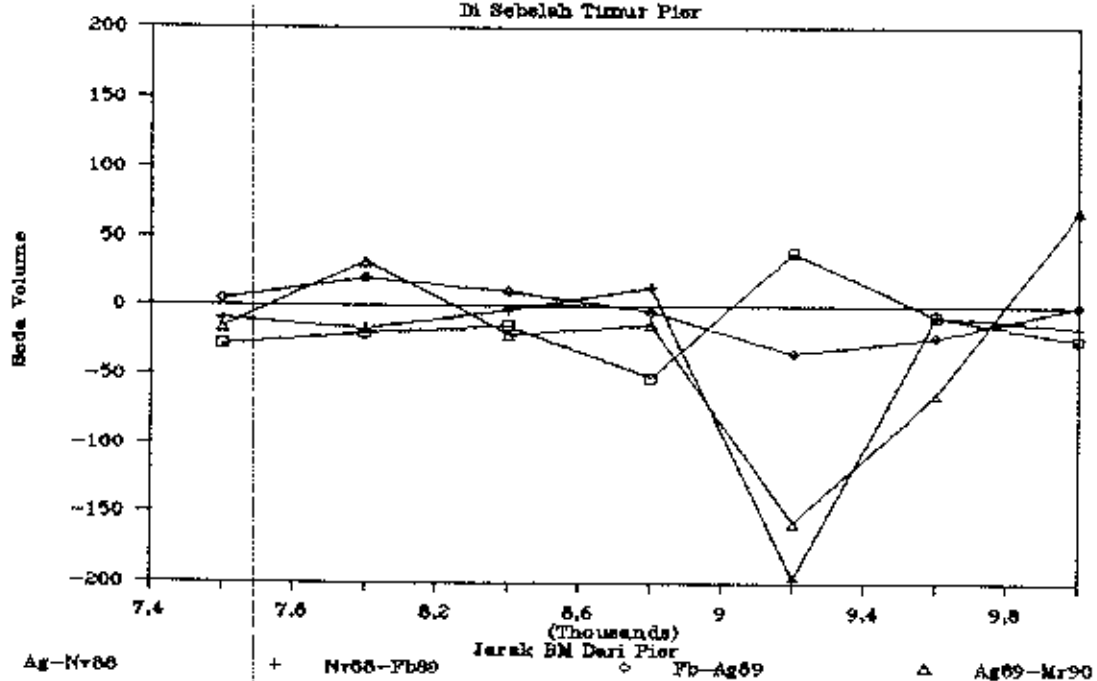
Beda Volume Pengukuran Di BM. 8 s/d 17 Di Sebelah Timur Pier



Beda Volume Pengukuran Di BM.18 s/d 20 Di Sebelah Timur Pier

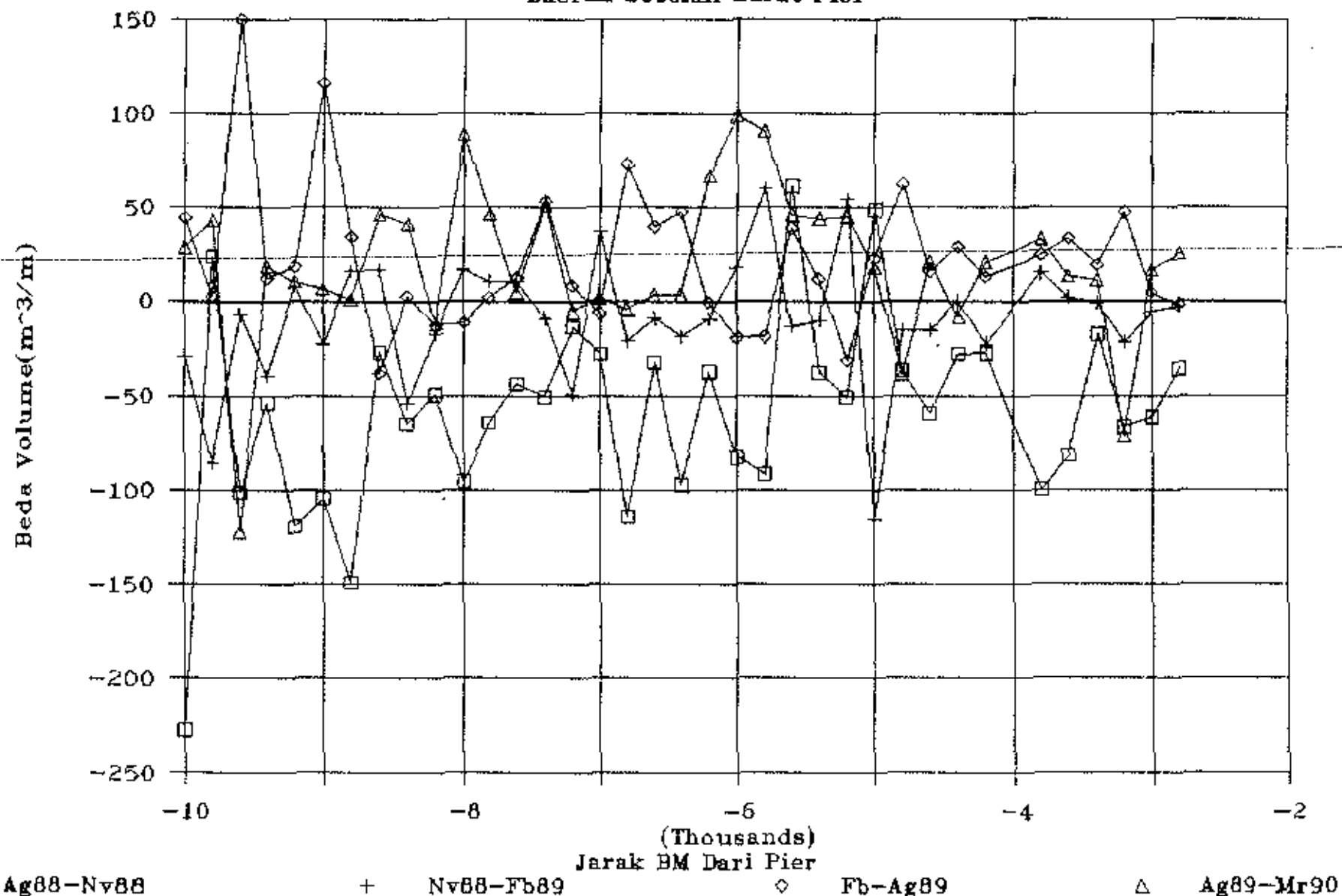


Beda Volume Pengukuran Di BM.20 s/d 26 Di Sebelah Timur Pier

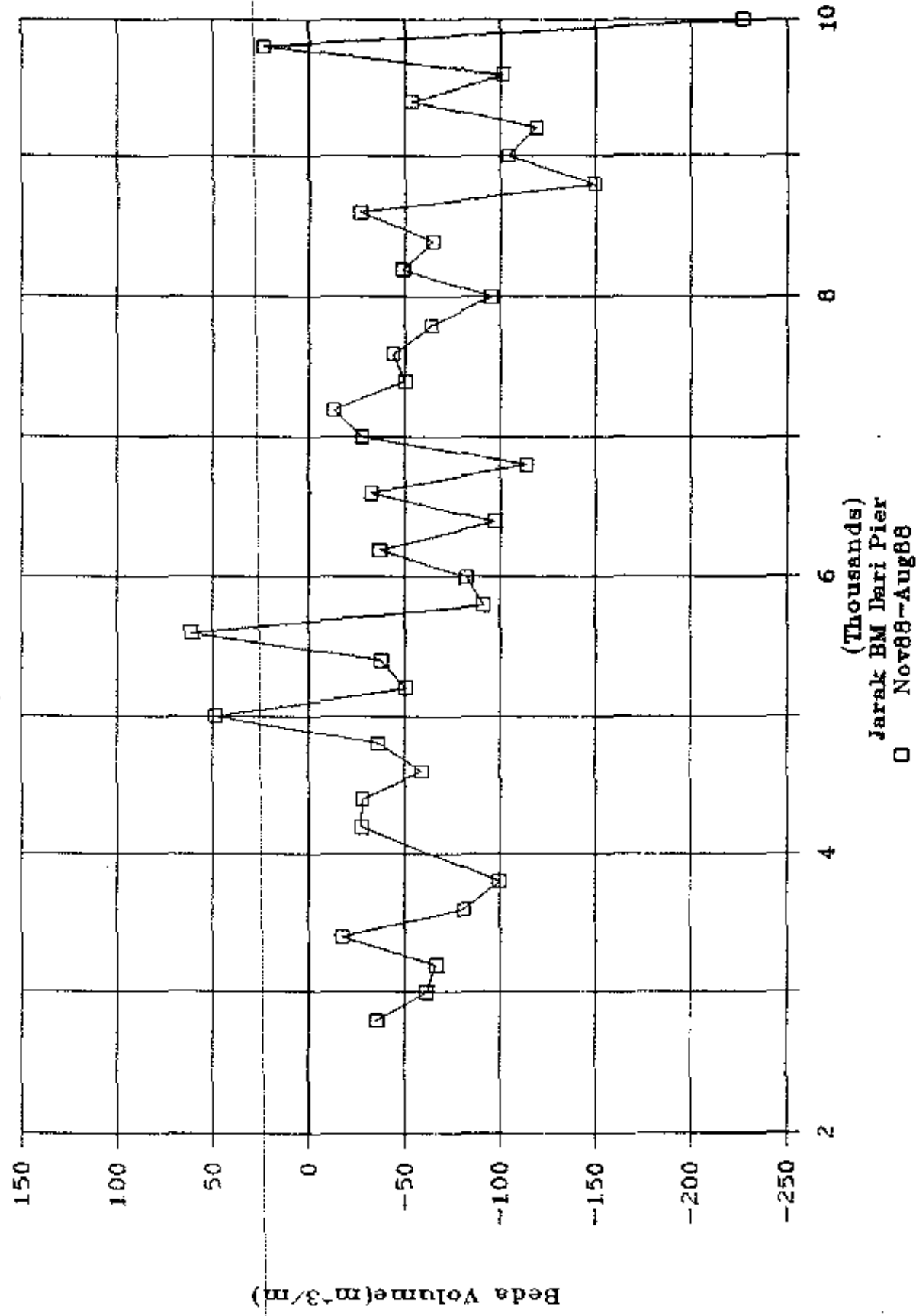


Beda Volume Tiap Pengukuran BM

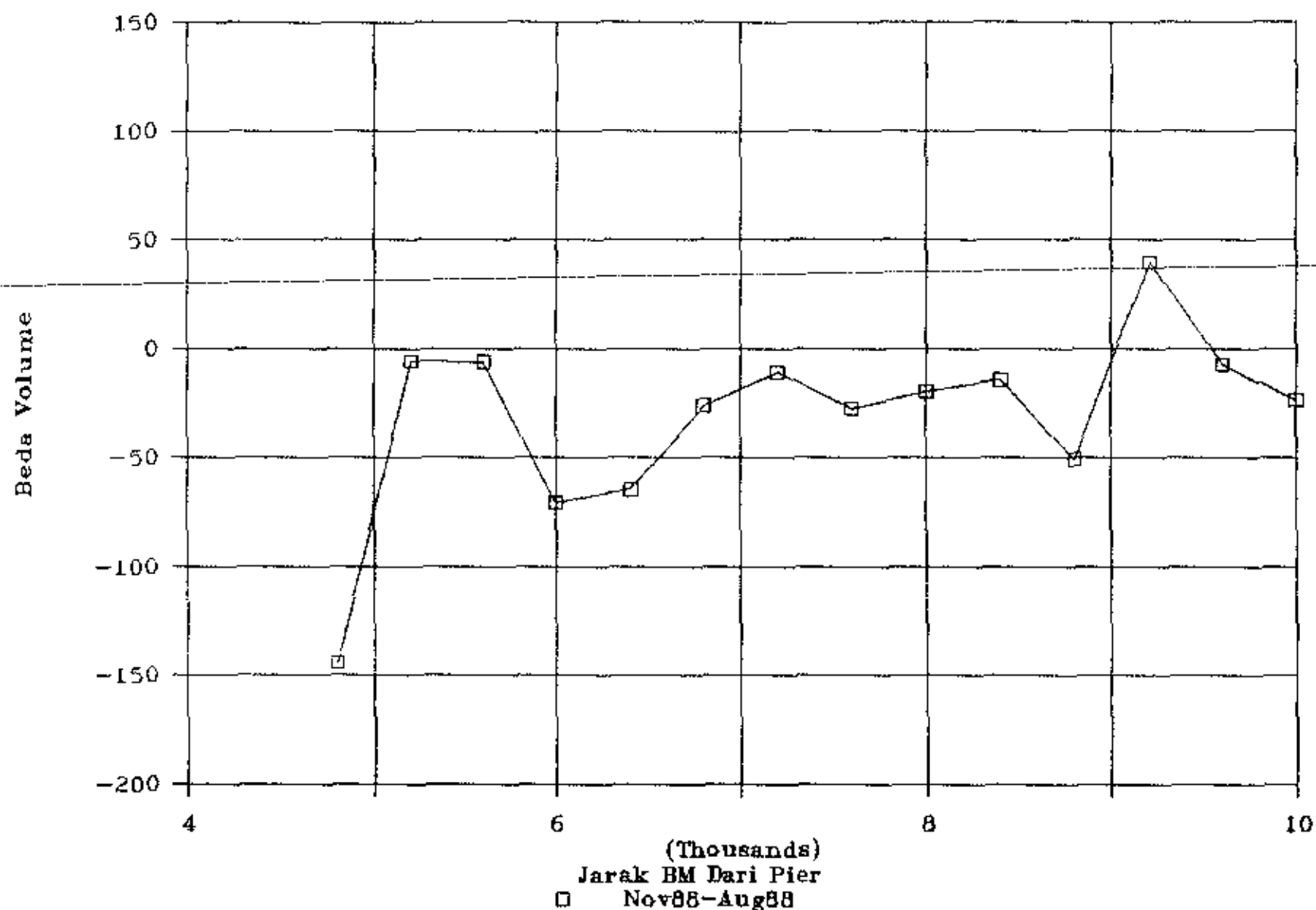
Daerah Sebelah Barat Pier



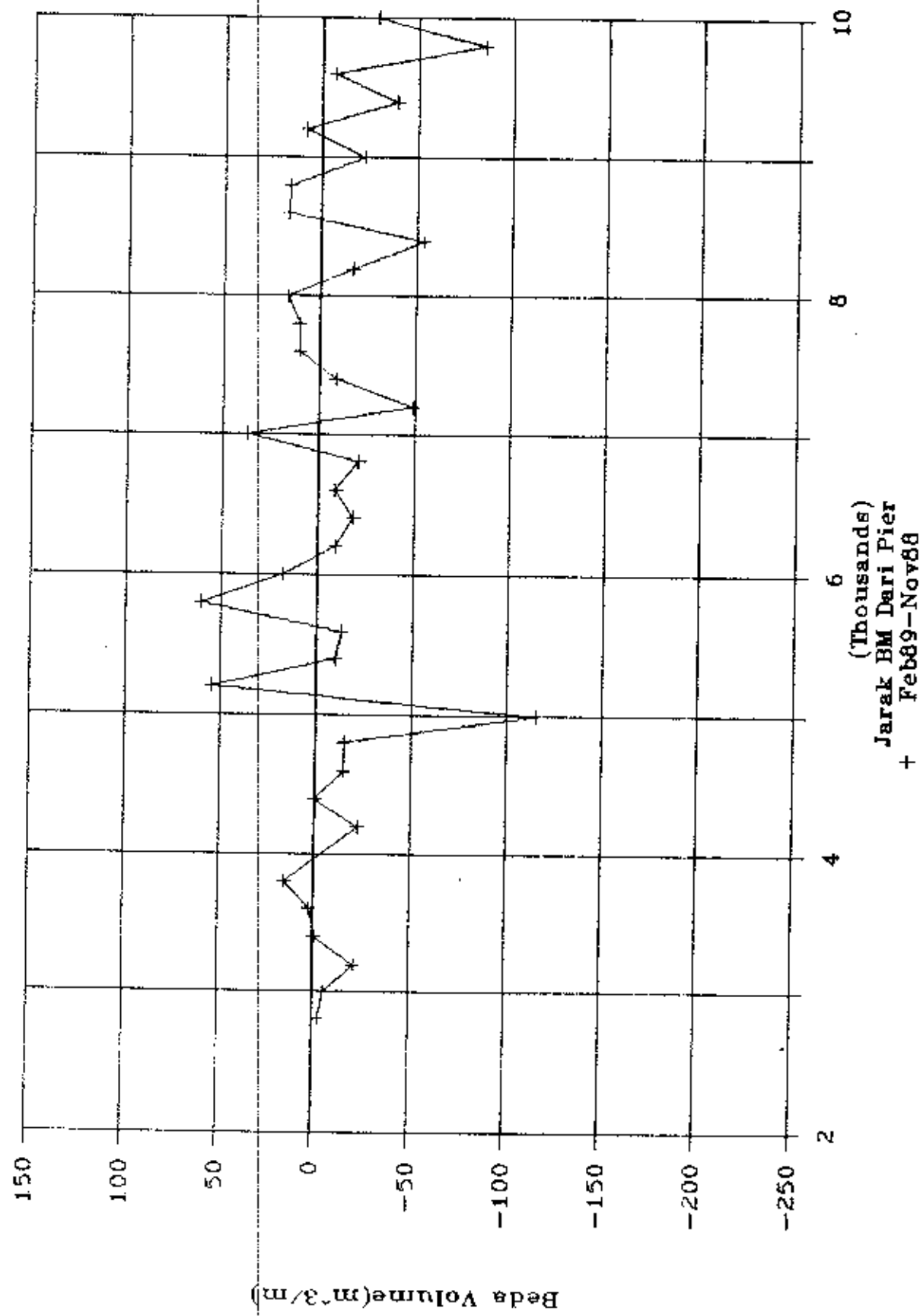
Beda Volume Tiap BM Sebelah Barat Pier



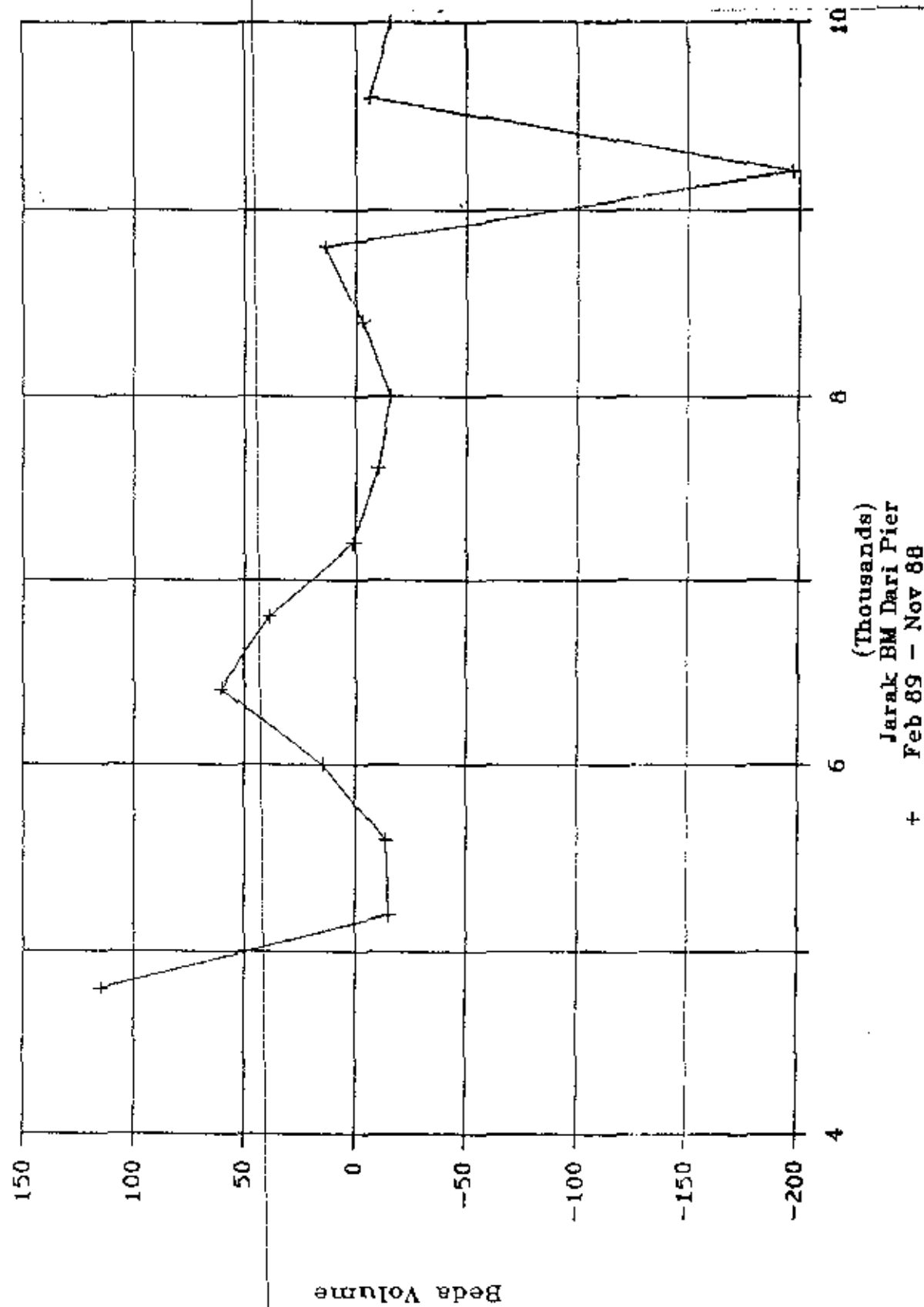
Beda Volume BM Di Sebelah Timur Pier



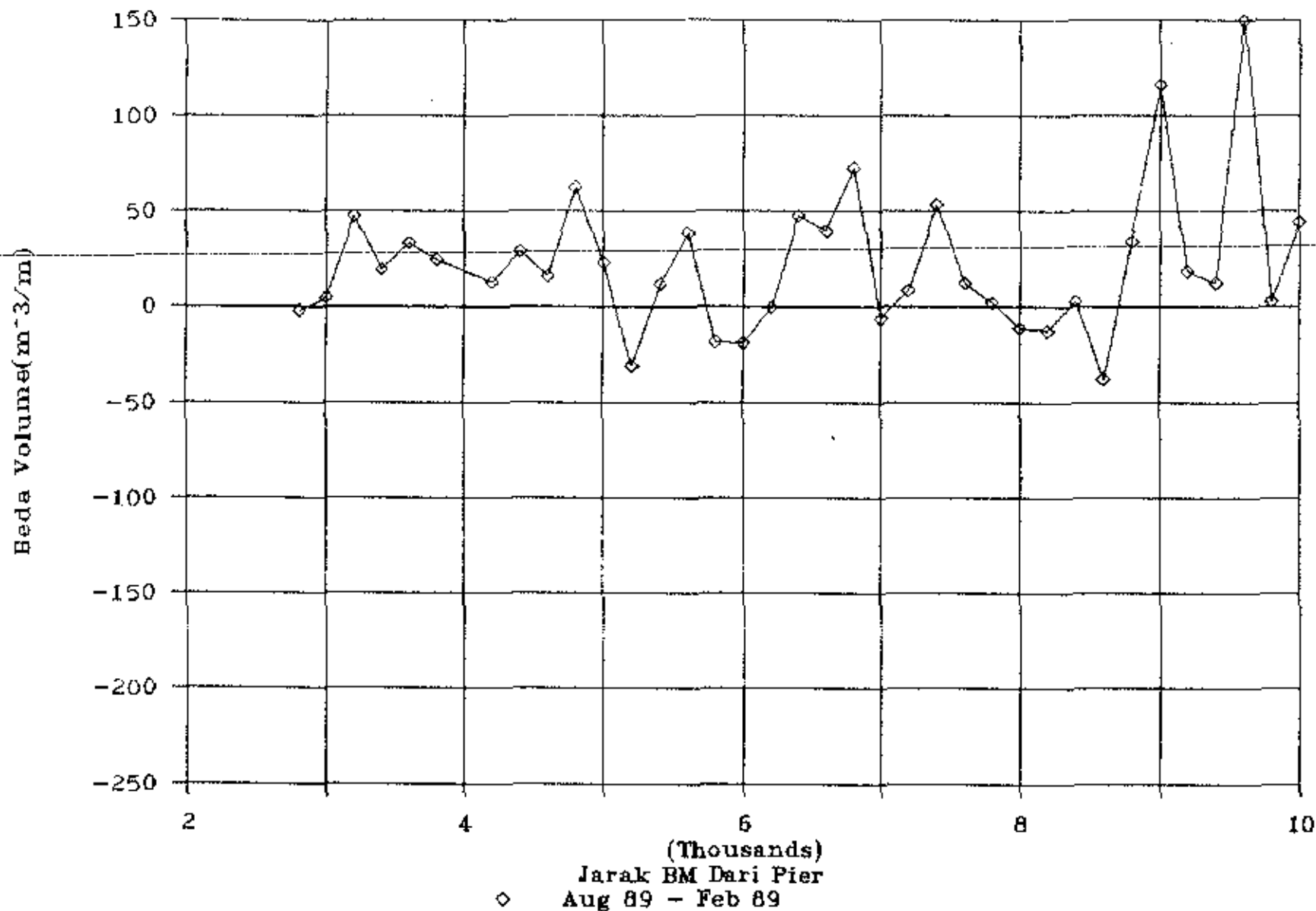
Beda Volume Tiap BM Sebelah Barat Pier



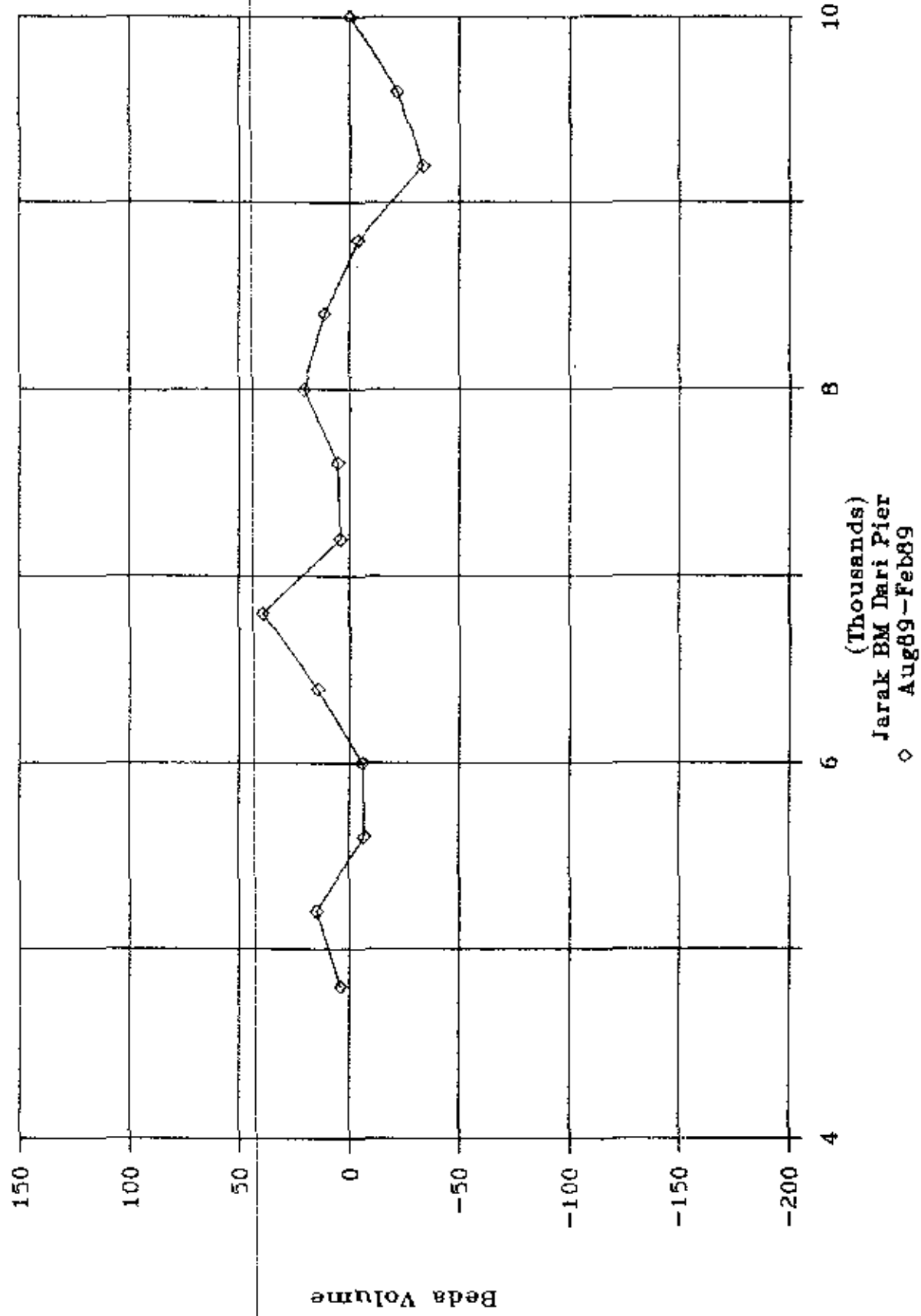
Beda Volume BM Di Sebelah Timur Pier



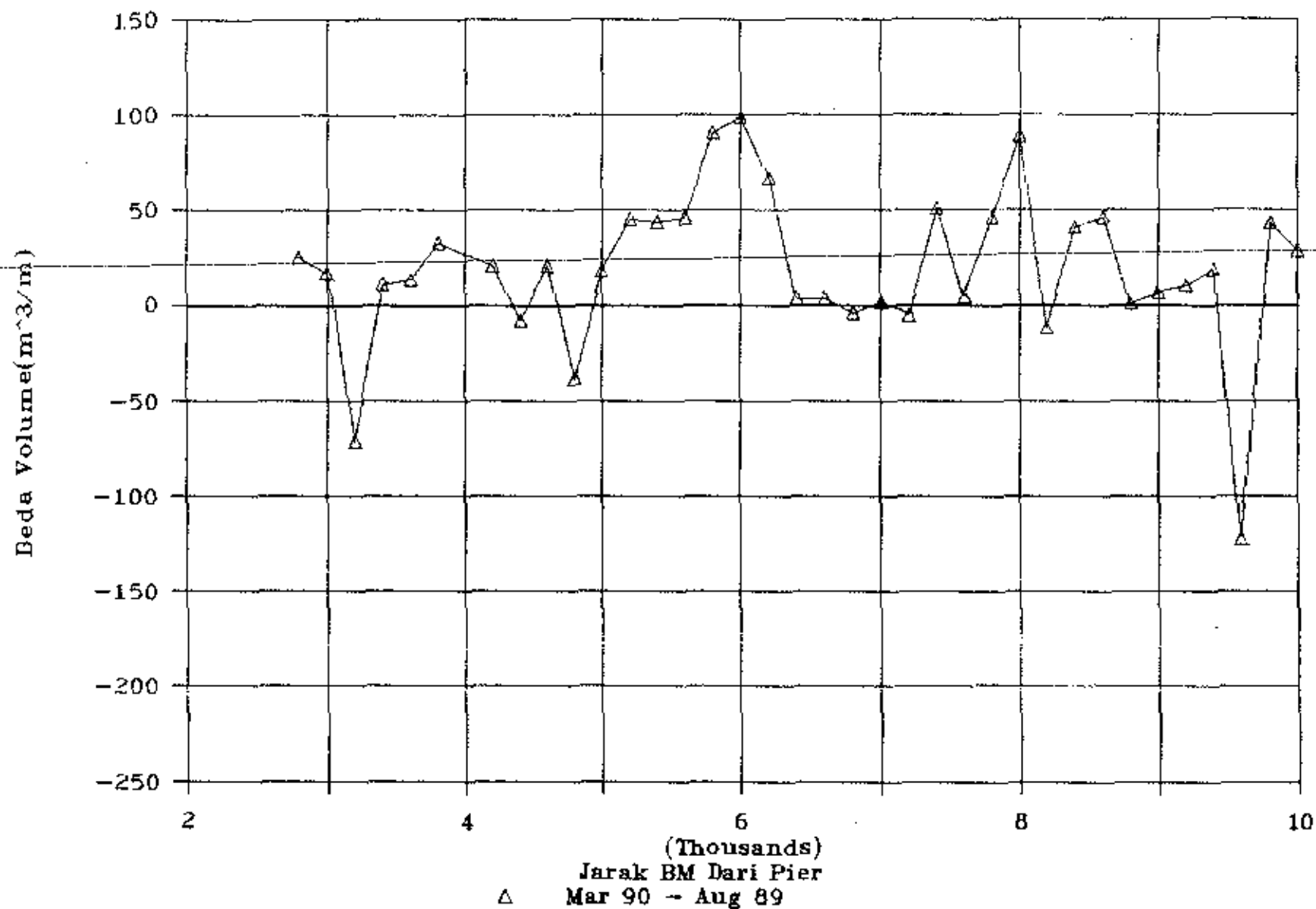
Beda Volume Tiap BM Sebelah Barat Pier



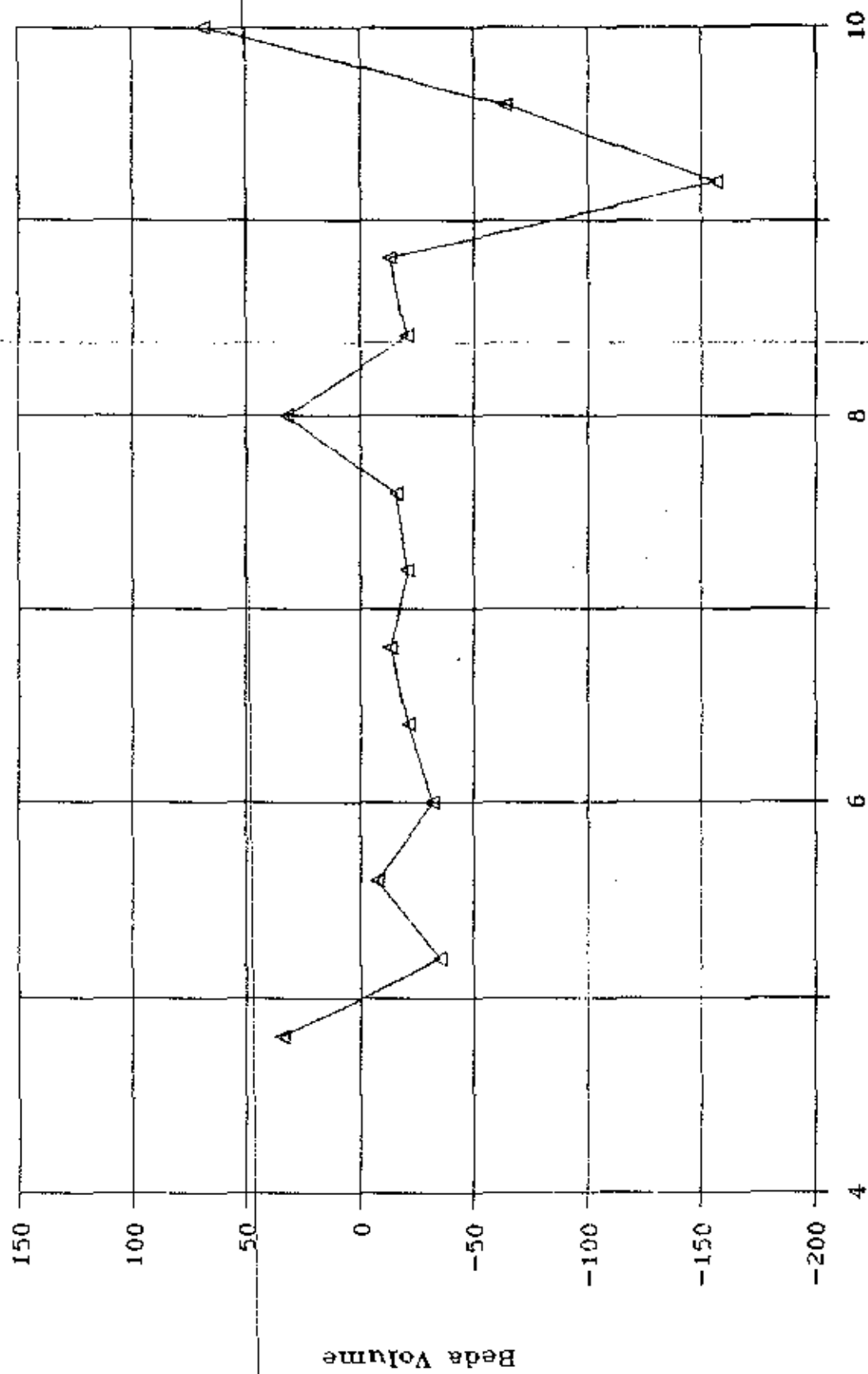
Beda Volume BM Di Sebelah Timur Pier



Beda Volume Tiap BM Sebelah Barat Pier

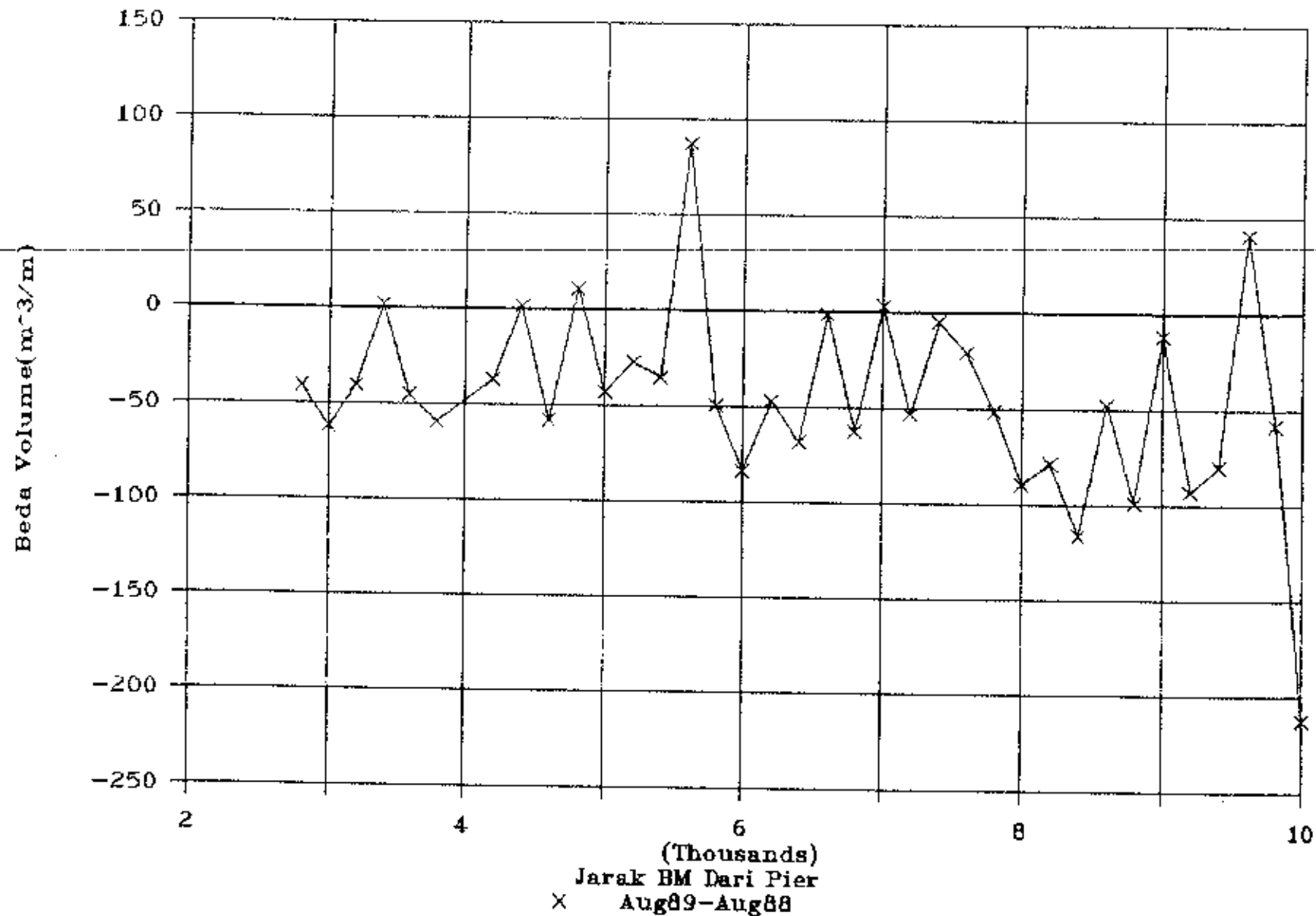


Beda Volume BM Di Sebelah Timur Pier

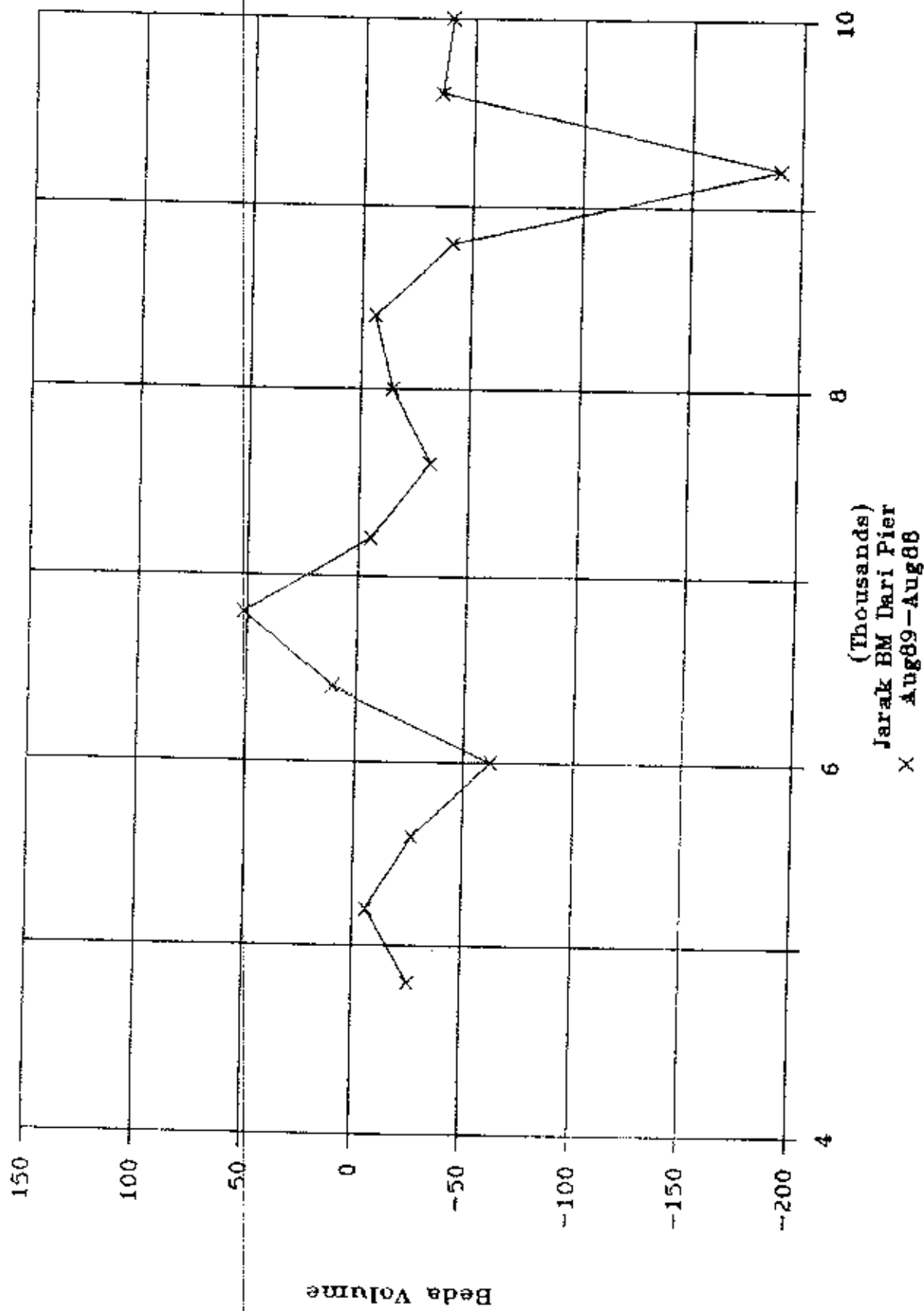


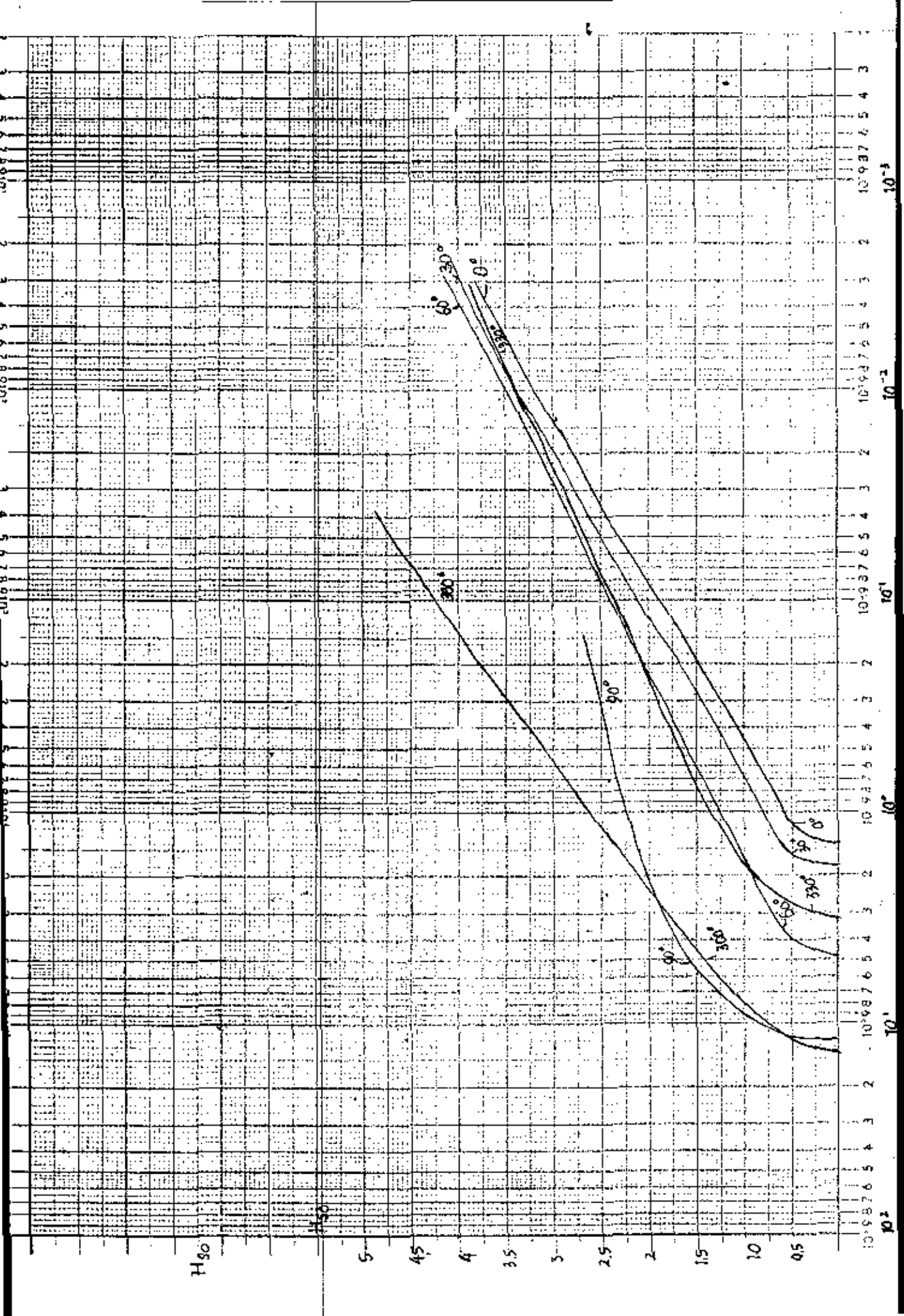
(Thousands)
Jarak BM Dari Pier
Mar 90 - Aug 89

Beda Volume Tiap BM Sebelah Barat Pier



Beda Volume BM Di Sebelah Timur Pier





DATA PERIODE GELOMBANG DAN FREKUENSI UNTUK
PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT
DENGAN RUMUS SHUTOUT GELOMBANG TERTENTU

ARSH	ARSH	TINGGI	FREKUENSI	ARSH	ARSH	TINGGI	FREKUENSI
Q_0	Q_0	H_{50}	OF	Q_0	Q_0	H_{50}	OF
(derajat)	(derajat)	(m)	PERIODE	(derajat)	(derajat)	(m)	PERIODE
			T (dt)				T (dt)
0,0	0,00000	0,50	5,00	90,0	1,5708	0,50	2,5
		1,00	5,70			1,00	9
		1,50	6,65				
		2,00	7,55				
		2,50	8,55				
30,0	0,5236	0,50	0,67	300,0	5,2360	0,50	1
		1,00	0,52			1,00	1,4
		1,50	0,17			1,50	3
		2,00	0,086			2,00	1,4
		2,50	0,032			2,50	0,9
60,0	1,0472	0,50	0,884	380,0	5,7596	0,50	0,51
		1,00	0,7			1,00	0,1
		1,50	0,23			1,50	0,091
		2,00	0,109			2,00	
		2,50	0,041			2,50	
		0,50	1,9			0,50	1,049
		1,00	1,85			1,00	0,95
		1,50	0,61			1,50	0,655
		2,00	0,21			2,00	0,25
		2,50	0,086			2,50	0,101
						3,00	0,03

Iterasi 11

Arah Orientasi Garis Pantai-1 = 125
Arah Orientasi Garis Pantai-2 = 154

		Co		Lo		dbr		2 phi dbr/Li-1		e ^a		e ^b (Δ)		Tanh α		Lo Tanh 2 phi dbr/Li-1		Lgenjil		Lgenap	
ITERASI		1.56mT		1.56mT		10.00															
KE		9.84		61.97																	
1.336	Ha	1.2						1.01		2.76		0.36		0.77		47.56		52.36			
-27.924	Da	2.3						1.20		3.32		0.30		0.83		51.66		51.69			
6.234	Ea	3.4						1.21		3.36		0.30		0.84		51.87		51.87			
		4.5						1.21		3.36		0.30		0.84		51.87		51.87			
		5.6						1.21		3.36		0.30		0.84		51.87		51.87			
		6.7						1.21		3.36		0.30		0.84		51.87		51.87			
-27.924	Ca'	7.8						1.21		3.36		0.30		0.84		51.87		51.87			
-0.487								1.21		3.36		0.30		0.84		51.87		51.87			
								1.21		3.36		0.30		0.84		51.87		51.87			

		Co		Lo		dbr		Lbr-1		Ubr-1		Fiber		2psi/Ubr		2(2psi/Ubr)dbr		e ^a y		e ^b -yy	
ITERASI		1.56mT		1.56mT		10.00															
KE		9.84		61.97																	
1.934	dbr							51.87		8.23		00.490		00.12		2.42		11.27			
0.600	y																				
1.547	Hbr																				

sinh y 0.5(1-y/ri sinh y) Hbr
5.59 0.7156 1.3265

Iterasi L1

ITERASI KE	Co 1,56MT	Lo 1,56T^2	dbn	2 phi dbn/Li-1	e^a	e^(Co)	Tanh a
0,0							
1,2	9,64	61,97	1,99				
2,3				0,20	1,22	0,82	0,20
3,4				0,43	1,54	0,65	0,41
4,5				0,47	1,60	0,62	0,44
5,6				0,46	1,59	0,63	0,43
6,7				0,47	1,59	0,63	0,43
7,8				0,46	1,59	0,63	0,43
				0,46	1,59	0,63	0,43
				0,46	1,59	0,63	0,43
				0,46	1,59	0,63	0,43

ITERASI KE	Co	Lo	dbn o	Lbr1	Cbr1	Fibr	2pi/Lbr
1	1,56MT	1,56T^2					
(14,060)	9,64	61,97	1,99	26,90	4,27	(0,25)	0,23

Iterasi L2

ITERASI KE	Co 1,56MT	Lo 1,56T^2	dbn	2 phi dbn/Li-1	e^a	e^(Co)
0,0	9,64	61,97	1,92			
1,2				0,20	1,22	0,82
2,3				0,42	1,53	0,66
3,4				0,46	1,59	0,63
4,5				0,45	1,58	0,63
5,6				0,46	1,58	0,63
6,7				0,46	1,58	0,63
7,8				0,46	1,58	0,63
				0,46	1,58	0,63

	Lbr2	Cbr2	Fibr	2pi/Lbr
(13,838)	1,92	26,48	4,20	(0,24)

Iteration: L1

Lognjl1
Tank # Lo Tank 2 ph1 (2ph1+Lo)/3

0.20	12.34	26.88
0.41	25.27	26.47
0.43	27.06	26.87
0.43	26.80	26.92
0.43	26.92	26.90
0.43	26.89	26.89
0.43	26.90	26.90
0.43	26.90	26.90
0.43	26.90	26.90
0.43	26.90	26.90

ok.

2pi/Lbr	2(2pi/Lbr)ph1	ph1	ph2	ph3	ph4	ph5	ph6	ph7	ph8	ph9	ph10	ph11	ph12	ph13	ph14	ph15	ph16	ph17	ph18	ph19	ph20	ph21	ph22	ph23	ph24	ph25	ph26	ph27	ph28	ph29	ph30	ph31	ph32	ph33	ph34	ph35	ph36	ph37	ph38	ph39	ph40	ph41	ph42	ph43	ph44	ph45	ph46	ph47	ph48	ph49	ph50	ph51	ph52	ph53	ph54	ph55	ph56	ph57	ph58	ph59	ph60	ph61	ph62	ph63	ph64	ph65	ph66	ph67	ph68	ph69	ph70	ph71	ph72	ph73	ph74	ph75	ph76	ph77	ph78	ph79	ph80	ph81	ph82	ph83	ph84	ph85	ph86	ph87	ph88	ph89	ph90	ph91	ph92	ph93	ph94	ph95	ph96	ph97	ph98	ph99	ph100	ph101	ph102	ph103	ph104	ph105	ph106	ph107	ph108	ph109	ph110	ph111	ph112	ph113	ph114	ph115	ph116	ph117	ph118	ph119	ph120	ph121	ph122	ph123	ph124	ph125	ph126	ph127	ph128	ph129	ph130	ph131	ph132	ph133	ph134	ph135	ph136	ph137	ph138	ph139	ph140	ph141	ph142	ph143	ph144	ph145	ph146	ph147	ph148	ph149	ph150	ph151	ph152	ph153	ph154	ph155	ph156	ph157	ph158	ph159	ph160	ph161	ph162	ph163	ph164	ph165	ph166	ph167	ph168	ph169	ph170	ph171	ph172	ph173	ph174	ph175	ph176	ph177	ph178	ph179	ph180	ph181	ph182	ph183	ph184	ph185	ph186	ph187	ph188	ph189	ph190	ph191	ph192	ph193	ph194	ph195	ph196	ph197	ph198	ph199	ph200	ph201	ph202	ph203	ph204	ph205	ph206	ph207	ph208	ph209	ph210	ph211	ph212	ph213	ph214	ph215	ph216	ph217	ph218	ph219	ph220	ph221	ph222	ph223	ph224	ph225	ph226	ph227	ph228	ph229	ph230	ph231	ph232	ph233	ph234	ph235	ph236	ph237	ph238	ph239	ph240	ph241	ph242	ph243	ph244	ph245	ph246	ph247	ph248	ph249	ph250	ph251	ph252	ph253	ph254	ph255	ph256	ph257	ph258	ph259	ph260	ph261	ph262	ph263	ph264	ph265	ph266	ph267	ph268	ph269	ph270	ph271	ph272	ph273	ph274	ph275	ph276	ph277	ph278	ph279	ph280	ph281	ph282	ph283	ph284	ph285	ph286	ph287	ph288	ph289	ph290	ph291	ph292	ph293	ph294	ph295	ph296	ph297	ph298	ph299	ph300	ph301	ph302	ph303	ph304	ph305	ph306	ph307	ph308	ph309	ph310	ph311	ph312	ph313	ph314	ph315	ph316	ph317	ph318	ph319	ph320	ph321	ph322	ph323	ph324	ph325	ph326	ph327	ph328	ph329	ph330	ph331	ph332	ph333	ph334	ph335	ph336	ph337	ph338	ph339	ph340	ph341	ph342	ph343	ph344	ph345	ph346	ph347	ph348	ph349	ph350	ph351	ph352	ph353	ph354	ph355	ph356	ph357	ph358	ph359	ph360	ph361	ph362	ph363	ph364	ph365	ph366	ph367	ph368	ph369	ph370	ph371	ph372	ph373	ph374	ph375	ph376	ph377	ph378	ph379	ph380	ph381	ph382	ph383	ph384	ph385	ph386	ph387	ph388	ph389	ph390	ph391	ph392	ph393	ph394	ph395	ph396	ph397	ph398	ph399	ph400	ph401	ph402	ph403	ph404	ph405	ph406	ph407	ph408	ph409	ph410	ph411	ph412	ph413	ph414	ph415	ph416	ph417	ph418	ph419	ph420	ph421	ph422	ph423	ph424	ph425	ph426	ph427	ph428	ph429	ph430	ph431	ph432	ph433	ph434	ph435	ph436	ph437	ph438	ph439	ph440	ph441	ph442	ph443	ph444	ph445	ph446	ph447	ph448	ph449	ph450	ph451	ph452	ph453	ph454	ph455	ph456	ph457	ph458	ph459	ph460	ph461	ph462	ph463	ph464	ph465	ph466	ph467	ph468	ph469	ph470	ph471	ph472	ph473	ph474	ph475	ph476	ph477	ph478	ph479	ph480	ph481	ph482	ph483	ph484	ph485	ph486	ph487	ph488	ph489	ph490	ph491	ph492	ph493	ph494	ph495	ph496	ph497	ph498	ph499	ph500	ph501	ph502	ph503	ph504	ph505	ph506	ph507	ph508	ph509	ph510	ph511	ph512	ph513	ph514	ph515	ph516	ph517	ph518	ph519	ph520	ph521	ph522	ph523	ph524	ph525	ph526	ph527	ph528	ph529	ph530	ph531	ph532	ph533	ph534	ph535	ph536	ph537	ph538	ph539	ph540	ph541	ph542	ph543	ph544	ph545	ph546	ph547	ph548	ph549	ph550	ph551	ph552	ph553	ph554	ph555	ph556	ph557	ph558	ph559	ph560	ph561	ph562	ph563	ph564	ph565	ph566	ph567	ph568	ph569	ph570	ph571	ph572	ph573	ph574	ph575	ph576	ph577	ph578	ph579	ph580	ph581	ph582	ph583	ph584	ph585	ph586	ph587	ph588	ph589	ph590	ph591	ph592	ph593	ph594	ph595	ph596	ph597	ph598	ph599	ph600	ph601	ph602	ph603	ph604	ph605	ph606	ph607	ph608	ph609	ph610	ph611	ph612	ph613	ph614	ph615	ph616	ph617	ph618	ph619	ph620	ph621	ph622	ph623	ph624	ph625	ph626	ph627	ph628	ph629	ph630	ph631	ph632	ph633	ph634	ph635	ph636	ph637	ph638	ph639	ph640	ph641	ph642	ph643	ph644	ph645	ph646	ph647	ph648	ph649	ph650	ph651	ph652	ph653	ph654	ph655	ph656	ph657	ph658	ph659	ph660	ph661	ph662	ph663	ph664	ph665	ph666	ph667	ph668	ph669	ph670	ph671	ph672	ph673	ph674	ph675	ph676	ph677	ph678	ph679	ph680	ph681	ph682	ph683	ph684	ph685	ph686	ph687	ph688	ph689	ph690	ph691	ph692	ph693	ph694	ph695	ph696	ph697	ph698	ph699	ph700	ph701	ph702	ph703	ph704	ph705	ph706	ph707	ph708	ph709	ph710	ph711	ph712	ph713	ph714	ph715	ph716	ph717	ph718	ph719	ph720	ph721	ph722	ph723	ph724	ph725	ph726	ph727	ph728	ph729	ph730	ph731	ph732	ph733	ph734	ph735	ph736	ph737	ph738	ph739	ph740	ph741	ph742	ph743	ph744	ph745	ph746	ph747	ph748	ph749	ph750	ph751	ph752	ph753	ph754	ph755	ph756	ph757	ph758	ph759	ph760	ph761	ph762	ph763	ph764	ph765	ph766	ph767	ph768	ph769	ph770	ph771	ph772	ph773	ph774	ph775	ph776	ph777	ph778	ph779	ph780	ph781	ph782	ph783	ph784	ph785	ph786	ph787	ph788	ph789	ph790	ph791	ph792	ph793	ph794	ph795	ph796	ph797	ph798	ph799	ph800	ph801	ph802	ph803	ph804	ph805	ph806	ph807	ph808	ph809	ph810	ph811	ph812	ph813	ph814	ph815	ph816	ph817	ph818	ph819	ph820	ph821	ph822	ph823	ph824	ph825	ph826	ph827	ph828	ph829	ph830	ph831	ph832	ph833	ph834	ph835	ph836	ph837	ph838	ph839	ph840	ph841	ph842	ph843	ph844	ph845	ph846	ph847	ph848	ph849	ph850	ph851	ph852	ph853	ph854	ph855	ph856	ph857	ph858	ph859	ph860	ph861	ph862	ph863	ph864	ph865	ph866	ph867	ph868	ph869	ph870	ph871	ph872	ph873	ph874	ph875	ph876	ph877	ph878	ph879	ph880	ph881	ph882	ph883	ph884	ph885	ph886	ph887	ph888	ph889	ph890	ph891	ph892	ph893	ph894	ph895	ph896	ph897	ph898	ph899	ph900	ph901	ph902	ph903	ph904	ph905	ph906	ph907	ph908	ph909	ph910	ph911	ph912	ph913	ph914	ph915	ph916	ph917	ph918	ph919	ph920	ph921	ph922	ph923	ph924	ph925	ph926	ph927	ph928	ph929	ph930	ph931	ph932	ph933	ph934	ph935	ph936	ph937	ph938	ph939	ph940	ph941	ph942	ph943	ph944	ph945	ph946	ph947	ph948	ph949	ph950	ph951	ph952	ph953	ph954	ph955	ph956	ph957	ph958	ph959	ph960	ph961	ph962	ph963	ph964	ph965	ph966	ph967	ph968	ph969	ph970	ph971	ph972	ph973	ph974	ph975	ph976	ph977	ph978	ph979	ph980	ph981	ph982	ph983	ph984	ph985	ph986	ph987	ph988	ph989	ph990	ph991	ph992	ph993	ph994	ph995	ph996	ph997	ph998	ph999	ph1000	ph1001	ph1002	ph1003	ph1004	ph1005	ph1006	ph1007	ph1008	ph1009	ph1010	ph1011	ph1012	ph1013	ph1014	ph1015	ph1016	ph1017	ph1018	ph1019	ph1020	ph1021	ph1022	ph1023	ph1024	ph1025	ph1026	ph1027	ph1028	ph1029	ph1030	ph1031	ph1032	ph1033	ph1034	ph1035	ph1036	ph1037	ph1038	ph1039	ph1040	ph1041	ph1042	ph1043	ph1044	ph1045	ph1046	ph1047	ph1048	ph1049	ph1050	ph1051	ph1052	ph1053	ph1054	ph1055	ph1056	ph1057	ph1058	ph1059	ph1060	ph1061	ph1062	ph1063	ph1064	ph1065	ph1066	ph1067	ph1068	ph1069	ph1070	ph1071	ph1072	ph1073	ph1074	ph1075	ph1076	ph1077	ph1078	ph1079	ph1080	ph1081	ph1082	ph1083	ph1084	ph1085	ph1086	ph1087	ph1088	ph1089	ph1090	ph1091	ph1092	ph1093	ph1094	ph1095	ph1096	ph1097	ph1098	ph1099	ph1100	ph1101	ph1102	ph1103	ph1104	ph1105	ph1106	ph1107	ph1108	ph1109	ph1110	ph1111	ph1112	ph1113	ph1114	ph1115	ph1116	ph1117	ph1118	ph1119	ph1120	ph1121	ph1122	ph1123	ph1124	ph1125	ph1126	ph1127	ph1128	ph1129	ph1130	ph1131	ph1132	ph1133	ph1134	ph1135	ph1136	ph1137	ph1138	ph1139	ph1140	ph1141	ph1142	ph1143	ph1144	ph1145	ph1146	ph1147	ph1148	ph1149	ph1150	ph1151	ph1152	ph1153	ph1154	ph1155	ph1156	ph1157	ph1158	ph1159	ph1160	ph1161	ph1162	ph1163	ph1164	ph1165	ph1166	ph1167	ph1168	ph1169	ph1170	ph1171	ph1172	ph1173	ph1174	ph1175	ph1176	ph1177	ph1178	ph1179	ph1180	ph1181	ph1182	ph1183	ph1184	ph1185	ph1186	ph1187	ph1188	ph1189	ph1190	ph1191	ph1192	ph1193	ph1194	ph1195	ph1196	ph1197	ph1198	ph1199	ph1200	ph1201	ph1202	ph1203	ph1204	ph1205	ph1206	ph1207	ph1208	ph1209	ph1210	ph1211	ph1212	ph1213	ph1214	ph1215	ph1216	ph1217	ph1218	ph1219	ph1220	ph1221	ph1222	ph1223	ph1224	ph1225	ph1226	ph1227	ph1228	ph1229	ph1230	ph1231	ph1232	ph1233	ph1234	ph1235	ph1236	ph1237	ph1238	ph1239	ph1240	ph1241	ph1242	ph1243	ph1244	ph1245	ph1246	ph1247	ph1248	ph1249	ph1250	ph1251	ph1252	ph1253	ph1254	ph1255	ph1256	ph1257	ph1258	ph1259	ph1260	ph1261	ph1262	ph1263	ph1264	ph1265	ph1266	ph1267	ph1268	ph1269	ph1270	ph1271	ph1272	ph1273	ph1274	ph1275	ph1276	ph1277	ph1278	ph1279	ph1280	ph1281	ph1282	ph1283	ph1284	ph1285	ph1286	ph1287	ph1288	ph1289	ph1290	ph1291	ph1292
---------	---------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

LAMPIRAN H

**PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT
DAN
ARAH SEDIMENT TRANSPORT
UNTUK TIAP SEGMENT**

PERHI TUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

PERHITUNGAN SEGYENY TRANSPORT

ARAH DOLOMBANG Q1	HEM Q1	PERIODE T	TINGGI HA	TINGGI DOLOMBANG	TINGGI DOLOMBANG	KECAPATAN DOLOMBANG	ARAH DOLOMBANG	ARAH DOLOMBANG	FREKUENSI OF EXCEEDANCE	SEDIMENT TRANSPORT S	SEDIMENT TRANSPORT S
Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate	Coordinate
Lat	Long	Lat	Long	Lat	Long	Lat	Long	Lat	Long	Lat	Long
0	7.711 -6.632 -5.975 -5.693 -6.320	100.000 100.000 100.000 100.000 100.000	0.47 0.91 1.36 1.82 2.32	0.611 1.131 1.665 2.203 2.760	2.681 3.616 4.576 5.523 6.463	0.76 1.41 2.00 2.75 3.45	-3.849 -3.040 -2.642 -2.124 -1.453	0.960 0.960 0.960 0.960 0.960	0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670	-403.120 -1515.203 -1124.615 -318.860 -415.261	-0.00019 -0.00092 -0.0210 -0.0739 -0.10410
	20.374 19.365 19.362 18.769 18.764	100.000 100.000 100.000 100.000 100.000	0.47 0.92 1.37 1.83 2.32	0.611 1.131 1.665 2.203 2.760	2.681 3.616 4.576 5.523 6.463	0.76 1.41 2.00 2.75 3.45	-3.849 -3.040 -2.642 -2.124 -1.453	0.960 0.960 0.960 0.960 0.960	0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670	-403.120 -1515.203 -1124.615 -318.860 -415.261	-0.00019 -0.00092 -0.0210 -0.0739 -0.10410
20	40.076 44.986 41.693 38.713 36.041	100.000 100.000 100.000 100.000 100.000	0.46 0.89 1.30 1.73 2.19	0.611 1.131 1.665 2.203 2.760	2.681 3.616 4.576 5.523 6.463	0.76 1.41 2.00 2.75 3.45	-3.849 -3.040 -2.642 -2.124 -1.453	0.960 0.960 0.960 0.960 0.960	0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670	-403.120 -1515.203 -1124.615 -318.860 -415.261	-0.00019 -0.00092 -0.0210 -0.0739 -0.10410
60	72.790 67.514	100.000 100.000	0.40 0.72	0.611 0.646	2.681 2.769	0.76 0.81	-3.849 -3.040	0.960 0.960	0.00670 0.00670	-403.120 -1515.203	-0.00019 -0.00092
90	54.142 49.693 47.322 42.501 40.161 38.713 36.041 32.506	100.000 100.000 100.000 100.000 100.000 100.000 100.000 100.000	0.31 0.55 0.74 1.04 1.36 1.69 2.05 2.40	0.611 0.646 0.681 0.716 0.751 0.791 0.831 0.871	2.681 2.769 2.857 2.945 3.033 3.121 3.209 3.297	0.76 0.81 0.86 0.91 0.96 1.01 1.06 1.11	-3.849 -3.040 -2.642 -2.124 -1.453 -0.924 -0.395 0.134	0.960 0.960 0.960 0.960 0.960 0.960 0.960 0.960	0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670	-403.120 -1515.203 -1124.615 -318.860 -415.261 -516.472 -617.683 -718.894	-0.00019 -0.00092 -0.00210 -0.00330 -0.00450 -0.00570 -0.00690 -0.00810
300	34.927 31.205 27.504 23.841 20.154	100.000 100.000 100.000 100.000 100.000	0.45 0.85 1.24 1.63 2.05	0.611 0.646 0.681 0.716 0.751	2.681 2.769 2.857 2.945 3.033	0.76 0.81 0.86 0.91 0.96	-3.849 -3.040 -2.642 -2.124 -1.453	0.960 0.960 0.960 0.960 0.960	0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670	-403.120 -1515.203 -1124.615 -318.860 -415.261	-0.00019 -0.00092 -0.00210 -0.00330 -0.00450
350	34.927 31.205 27.504 23.841 20.154	100.000 100.000 100.000 100.000 100.000	0.45 0.85 1.24 1.63 2.05	0.611 0.646 0.681 0.716 0.751	2.681 2.769 2.857 2.945 3.033	0.76 0.81 0.86 0.91 0.96	-3.849 -3.040 -2.642 -2.124 -1.453	0.960 0.960 0.960 0.960 0.960	0.00670 0.00670 0.00670 0.00670 0.00670	-403.120 -1515.203 -1124.615 -318.860 -415.261	-0.00019 -0.00092 -0.00210 -0.00330 -0.00450

PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

ARAH GELOMBANG Q1 (derajat)	ARAH GELOMBANG Q2 (derajat)	PERIODE T (det)	TINGGI GELOMBANG HA (m)	TINGGI GELOMBANG HBR (m)	KECEPATAN GELOMBANG Cbr (m/det)	KEDALAMAN GELOMBANG dbr (m)	ARAH GELOMBANG Q2 (derajat)	nbr	FREKUENSI OF EXCEEDANCE	SEDIMENT TRANSPORT S (m ³ /perthn)	SEDIMENT TRANSPORT S (m ³)
ARAH ORIENTASI GARIS PANTAI*			35,0	(derajat)	SEGMENT-3 SEBELAH TIMUR PIER						
0	-6,353	5,00	0,47	0,610	2,679	0,76	-2,323	0,960	0,00670	-327,564	-0,0016
	-4,980	5,70	0,91	1,128	3,611	1,41	-2,281	0,945	0,00520	-1130,241	-0,0069
	-3,007	6,65	1,36	1,657	4,366	2,07	-1,563	0,939	0,00170	-658,159	-0,0123
	-1,289	7,55	1,62	2,198	5,015	2,74	-0,723	0,937	0,00066	-307,794	-0,0113
	0,454	8,55	2,32	2,736	5,610	3,42	-0,283	0,933	0,00032	-78,620	-0,0078
Total =										-2502,382	-0,0399
30	21,684	5,00	0,47	0,599	2,655	0,75	7,703	0,961	0,00884	1357,006	0,0049
	21,438	5,55	0,92	1,103	3,567	1,35	9,832	0,941	0,007	5977,940	0,0271
	21,186	6,40	1,37	1,617	4,300	2,02	10,885	0,934	0,0023	5649,827	0,0778
	20,091	7,05	1,83	2,132	4,935	2,67	11,863	0,930	0,00109	5803,192	0,1686
	20,549	7,05	2,32	2,675	5,516	3,34	12,718	0,929	0,00041	4074,056	0,3151
Total =										22862,061	0,5938
60	49,546	5,00	0,46	0,516	2,473	0,65	14,905	0,966	0,019	3789,281	0,0063
	46,921	5,30	0,86	0,983	3,390	1,23	16,024	0,954	0,0185	21457,655	0,0368
	44,088	6,85	1,30	1,468	4,132	1,84	19,810	0,949	0,0061	20732,738	0,1078
	41,523	7,80	1,73	1,971	4,783	2,46	21,108	0,947	0,0021	15660,365	0,2365
	39,191	8,80	2,19	2,496	5,383	3,12	22,107	0,947	0,00086	12012,774	0,4429
Total =										73652,823	0,8303
90	75,265	5,00	0,40	0,327	1,981	0,41	15,178	0,978	0,025	1650,944	0,0021
	70,573	5,70	0,72	0,647	2,770	0,81	19,554	0,967	0,09	39803,219	0,0140
Total =										41454,063	0,0161
300	-52,092	5,00	0,31	0,286	1,856	0,36	-11,546	0,981	0,01	-368,411	-0,0012
	-44,895	5,70	0,55	0,501	2,445	0,63	-12,662	0,974	0,044	-7095,433	-0,0051
	-37,907	6,50	0,74	0,704	2,897	0,89	-12,340	0,972	0,03	-11026,212	-0,0117
	-32,174	7,30	0,94	0,907	3,286	1,13	-11,672	0,972	0,014	-9193,547	-0,0209
	-26,929	8,20	1,14	1,113	3,643	1,39	-10,673	0,973	0,009	-9072,809	-0,0320
	-23,318	9,95	1,36	1,318	3,964	1,65	-9,365	0,973	0,0051	-7348,411	-0,0457
	-18,817	9,85	1,59	1,531	4,275	1,91	-8,369	0,974	0,001	-1899,988	-0,0602
	-16,346	10,63	1,83	1,743	4,563	2,18	-8,210	0,975	0,00091	-2192,892	-0,0764
	Total =									-48135,700	-0,2531
330	-33,196	5,00	0,45	0,551	2,550	0,69	-11,004	0,964	0,01049	-1850,367	-0,0056
	-29,952	5,90	0,85	1,012	3,433	1,27	-12,086	0,951	0,0095	-9203,616	-0,0274
	-24,291	6,70	1,24	1,464	4,121	1,83	-11,615	0,947	0,00655	-13629,346	-0,0860
	-20,392	7,55	1,63	1,911	4,704	2,39	-10,822	0,945	0,0025	-9441,333	-0,1198
	-16,683	8,50	2,05	2,367	5,239	2,96	-9,645	0,946	0,00101	-5843,431	-0,1835
	-13,724	9,40	2,48	2,824	5,727	3,53	-8,544	0,948	0,0003	-2407,320	-0,2545
	Total =									-41375,413	-0,6566

PERMITURGAN: SEDIMENT TRANSPORT

ARAH DI	ARAH GELOMBANG (derajat)	ARAH GA (derajat)	PERIODE Y (det)	TINGGI m (m)	TINGGI GEL. PECAH (m)	KECEPATAN GEL. PECAH (m/det)	ARAH GEL. PECAH (derajat)	ARAH GEL. PECAH (derajat)	FREKUENSI OF FREQUENCY	SEDIMENT TRANSPORT S	SEDIMENT TRANSPORT S
SEGMENT-4 SEBELAH TIMUR PIER											
ARAH ORIENTASI GABUNG PONTON											
32,0 (derajat)											
0	-0.353	5.00	0.47	0.613	2.682	0.77	-0.129	0.960	0.00670	-18.410	-0.0001
	1.020	5.70	0.91	1.130	3.613	1.41	0.466	0.943	0.00520	239.083	0.0014
	2.993	6.65	1.36	1.657	4.366	2.07	1.555	0.939	0.00170	654.793	0.0122
	4.741	7.55	1.82	2.186	5.011	2.73	2.719	0.937	0.00086	1153.357	0.0425
	6.453	8.55	2.32	2.732	5.606	3.42	4.020	0.939	0.00032	1109.108	0.1099
								Total =		3131.931	0.1660
30	27.689	5.00	0.47	0.586	2.633	0.74	9.828	0.961	0.00894	1808.624	0.0058
	32.438	5.55	0.92	1.085	3.640	1.36	12.140	0.942	0.007	7426.846	0.0323
	27.186	6.30	1.37	1.592	4.270	1.99	13.713	0.935	0.0023	6761.086	0.0932
	26.891	7.05	1.89	2.104	4.904	2.64	15.015	0.931	0.00109	5986.828	0.2033
	26.549	7.85	2.32	2.641	5.486	3.30	16.173	0.930	0.00041	4923.510	0.3808
								Total =		27405.893	0.7153
60	55.546	5.00	0.46	0.469	2.409	0.61	15.755	0.968	0.019	3492.439	0.0059
	52.921	5.90	0.86	0.937	3.313	1.17	19.286	0.957	0.0185	20251.429	0.0347
	50.088	6.85	1.30	1.408	4.050	1.76	21.485	0.951	0.0061	20023.806	0.1041
	47.523	7.80	1.73	1.900	4.701	2.37	23.152	0.949	0.0021	15443.498	0.2332
	45.191	8.80	2.19	2.419	5.303	3.02	24.599	0.949	0.00086	12091.344	0.4458
								Total =		71302.517	0.8237
90	76.373	5.70	0.72	0.559	2.581	0.70	18.576	0.971	0.09	26847.121	0.0095
									Total =	26847.121	0.009
300	-46.092	5.00	0.31	0.300	1.900	0.38	-10.783	0.980	0.01	-388.510	-0.0012
	-39.695	5.70	0.55	0.519	2.489	0.65	-11.458	0.974	0.044	-7050.567	-0.0051
	-31.907	6.50	0.74	0.724	3.336	0.91	-10.738	0.972	0.03	-10362.645	-0.0110
	-26.174	7.30	0.94	0.926	3.320	1.16	-9.748	0.971	0.014	-8146.172	-0.0185
	-20.929	8.20	1.14	1.132	3.672	1.42	-8.467	0.972	0.009	-7561.998	-0.0266
	-17.315	9.05	1.36	1.336	3.989	1.67	-7.825	0.972	0.0051	-5780.404	-0.0359
	-13.677	9.85	1.59	1.547	4.296	1.93	-6.330	0.974	0.001	-1384.241	-0.0439
	-10.946	10.65	1.83	1.757	4.581	2.20	-5.399	0.974	0.00091	-1470.266	-0.0512
									Total =	-42144.803	-0.1934
330	-27.196	5.00	0.45	0.563	2.578	0.70	-9.270	0.963	0.01049	-1655.464	-0.0050
	-22.962	5.80	0.85	1.030	3.463	1.29	-9.735	0.950	0.0095	-7011.770	-0.0234
	-18.291	6.70	1.24	1.483	4.146	1.85	-8.852	0.946	0.00655	-10884.074	-0.0527
	-14.592	7.55	1.63	1.930	4.727	2.41	-7.733	0.945	0.0025	-9996.440	-0.0887
	-10.1683	8.50	2.05	2.384	5.256	2.98	-6.232	0.946	0.00101	-3885.268	-0.1220
	-7.724	9.40	2.48	2.838	5.740	3.55	-4.840	0.947	0.0003	-1392.930	-0.1472
								Total =		31825.946	-0.4391

PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

ARAH D _s	TINGGI H _{so}	ARAH Q _o	PERIODE T	PANJANG GELOMBANG L _o	KECEPATAN GELOMBANG C _o	TINGGI NA	KECEPATAN GELOMBANG CA	ARAH Q _A
(derajat)	(m)	(derajat)	(det)	(m)	(m/dt)	(m)	(m/dt)	(derajat)
MOSH ORIENTASI GARIS PANTAI - 125 (derajat)								
0	0,5		5,00	39,03	7,81	0,46	7,32	-32,546
	1,0		5,70	50,73	8,90	0,89	7,86	-30,528
	1,5	-36	6,65	69,05	10,38	1,32	8,40	-27,667
	2,0		7,55	89,00	11,79	1,76	8,74	-25,105
	2,5		8,55	114,14	13,35	2,23	8,99	-22,739
30	0,5		5,00	39,03	7,81	0,47	7,32	-4,669
	1,0		5,55	48,09	8,67	0,92	7,77	-4,486
	1,5	-5	6,30	61,97	9,84	1,37	8,23	-4,186
	2,0		7,05	77,60	11,01	1,83	8,57	-3,891
	2,5		7,85	96,21	12,26	2,32	8,82	-3,599
60	0,5		5,00	39,03	7,81	0,46	7,32	23,353
	1,0		5,90	54,35	9,21	0,90	8,01	21,564
	1,5	25	6,85	73,26	10,69	1,35	8,49	19,604
	2,0		7,80	94,99	12,18	1,81	8,81	17,808
	2,5		8,80	120,91	13,74	2,32	9,04	16,158
90	0,5		5,00	39,03	7,81	0,44	7,32	50,196
	1,0	55	5,70	50,73	8,90	0,84	7,88	46,501
330	0,5		5,00	39,03	7,81	0,42	7,32	-58,205
	1,0		5,80	52,52	9,06	0,77	7,94	-52,687
	1,5	-65	6,70	70,09	10,46	1,08	8,42	-46,892
	2,0		7,55	89,00	11,79	1,40	8,74	-42,211
	2,5		8,50	112,80	13,27	1,73	8,99	-37,650
	3,0		9,40	137,96	14,68	2,08	9,15	-34,420

PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

ARAH GELOMBANG (derajat)	ARAH GA (derajat)	TINGGI T (m)	TINGGI HA (m)	TINGGI KEDALAMAN KECEPATAN GEL. PECAH (derajat)	TINGGI KECEPATAN GEL. PECAH (derajat)	ARAH Gbr (derajat)	ARAH Gbr (derajat)	ARAH Gbr (derajat)	FREKUENSI OF EXCEEDANCE	SEDIMENT TRANSPORT S (m³/s)	SEDIMENT TRANSPORT S (m³/s)
0	-55,55 -53,53 -50,67 -48,12 -45,74	5,00 5,70 6,65 7,55 8,55	0,46 0,89 1,32 1,75 2,23	0,489 0,923 1,390 1,875 2,391	2,41 3,29 4,02 4,66 5,27	0,61 1,15 1,74 2,34 2,99	-15,755 -19,601 -21,734 -23,448 -24,810	0,968 0,953 0,948 0,946 0,946	0,00670 0,00520 0,00170 0,00086 0,00032	-1231,544 -5528,756 -5431,327 -6141,651 -4978,632	-0,0058 -0,0337 -0,1013 -0,2265 -0,4339
									Total =	-22711,911	-0,8012
30	-27,69 -27,43 -27,19 -26,84 -26,60	5,00 5,55 6,30 7,05 7,85	0,47 0,92 1,37 1,83 2,32	0,969 1,085 1,592 2,109 2,641	2,53 3,54 4,27 4,90 5,49	0,74 1,36 1,99 2,64 3,30	-9,326 -12,140 -13,713 -15,015 -16,173	0,961 0,942 0,935 0,931 0,930	0,00854 0,007 0,0023 0,00109 0,00041	-1547,529 -7126,946 -6761,086 -6986,828 -4923,510	-0,0058 -0,0323 -0,0932 -0,2035 -0,3800
									Total =	-27945,799	-0,7151
60	0,35 -1,44 -3,40 -5,19 -6,84	5,00 5,90 6,85 7,80 8,80	0,46 0,90 1,35 1,81 2,32	0,612 1,142 1,672 2,207 2,756	2,68 3,64 4,39 5,04 5,64	0,77 1,43 2,09 2,76 3,44	0,104 -0,553 -1,756 -2,972 -4,263	0,960 0,946 0,942 0,941 0,942	0,019 0,0185 0,0061 0,0021 0,00086	52,038 -1193,651 -2729,014 -3171,043 -3244,630	0,0001 -0,0020 -0,0142 -0,0479 -0,1196
									Total =	-10286,301	-0,1637
90	27,20 23,50	5,00 5,70	0,44 0,84	0,563 1,027	2,56 3,46	0,70 1,20	9,270 10,074	0,969 0,948	0,025 0,09	3945,337 67721,685	0,0050 0,0239
									Total =	71667,022	0,0289
330	-75,69 -69,69 -65,21 -60,65 -57,42	5,60 6,70 7,55 8,50 9,40	0,77 1,09 1,40 1,73 2,08	0,570 0,919 1,280 1,675 2,075	2,61 3,30 3,69 4,44 4,95	0,71 1,15 1,60 2,09 2,59	-18,550 -21,591 -23,670 -25,616 -27,105	0,972 0,956 0,963 0,962 0,961	0,0095 0,00655 0,0025 0,00101 0,0003	-2975,667 -7608,973 -7199,791 -5987,410 -3146,177	-0,0099 -0,0368 -0,0913 -0,1870 -0,3325
										-26888,023	-0,858

-15565,01

PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

ARAH GELOMBANG Q1 (derajat)	ARAH GELOMBANG Q2 (derajat)	PERIODE T (dt)	TINGGI GELOMBANG HA (m)	TINGGI GEL. PECAH HBR (m)	KECEPATAN GEL. PECAH Cbr (m/dt)	KEDALAMAN GEL. PECAH dbr (m)	ARAH GEL. PECAH Qbr (derajat)	nbr	FREKUENSI OF EXCEEDANCE	SEDIMENT TRANSPORT S (m ³ /per thn)	SEDIMENT TRANSPORT S (m ³)
ARAH ORIENTASI GARIS PANTAI = 150 (derajat) SEGMENT-9 SEBELAH BARAT PIER											
0	-57,55	5,00	0,46	0,479	2,384	0,60	-15,965	0,960	0,00670	-1183,378	-0,0056
	-55,53	5,70	0,89	0,906	3,255	1,13	-19,924	0,954	0,00520	-5356,566	-0,0327
	-52,67	6,65	1,32	1,367	3,988	1,71	-22,187	0,949	0,00170	-5303,123	-0,0989
	-50,17	7,55	1,76	1,847	4,630	2,31	-24,031	0,947	0,00086	-6095,260	-0,2225
	-47,74	8,55	2,23	2,363	5,234	2,95	-25,530	0,947	0,00032	-1344,784	-0,4305
Total =										-22223,110	-0,7903
30	-29,69	5,00	0,47	0,564	2,624	0,73	-10,234	0,961	0,00884	-1676,787	-0,0060
	-29,49	5,55	0,92	1,078	3,529	1,35	-12,920	0,943	0,007	-7441,870	-0,0397
	-29,19	6,30	1,37	1,583	4,258	1,98	-14,614	0,935	0,0023	-7066,722	-0,0974
	-28,89	7,05	1,83	2,097	4,891	2,62	-16,025	0,931	0,00109	-7304,231	-0,2125
	-28,60	7,85	2,32	2,627	5,473	3,28	-17,282	0,931	0,00041	-5158,801	-0,3990
Total =										-28640,410	-0,7486
60	-1,65	5,00	0,46	0,612	2,682	0,77	-0,604	0,960	0,019	-243,632	-0,0004
	-3,44	5,90	0,90	1,141	3,637	1,43	-1,561	0,946	0,0185	-2846,488	-0,0049
	-5,40	6,85	1,35	1,670	4,390	2,09	-2,790	0,942	0,0061	-4314,591	-0,0224
	-7,19	7,80	1,81	2,205	5,041	2,76	-4,111	0,941	0,0021	-4368,604	-0,0660
	-8,84	8,80	2,32	2,752	5,636	3,44	-5,500	0,942	0,00086	-4161,526	-0,1534
Total =										-15934,642	-0,2471
90	25,20	5,00	0,44	0,567	2,506	0,71	8,658	0,963	0,025	3756,589	0,0048
	21,50	5,70	0,89	1,032	3,462	1,29	9,274	0,948	0,09	63115,529	0,0222
Total =										66872,118	0,0270
330	-71,89	6,70	1,33	0,881	3,234	1,10	-21,410	0,968	0,00655	-5822,769	-0,0330
	-67,21	7,55	1,85	1,240	3,831	1,55	-23,865	0,964	0,0025	-6647,081	-0,0843
	-62,85	8,50	2,43	1,631	4,388	2,04	-25,785	0,963	0,00101	-8609,507	-0,1761
	-59,42	9,40	3,04	2,029	4,893	2,54	-27,425	0,962	0,0003	-2998,047	-0,3169
										-22077,404	-0,6110

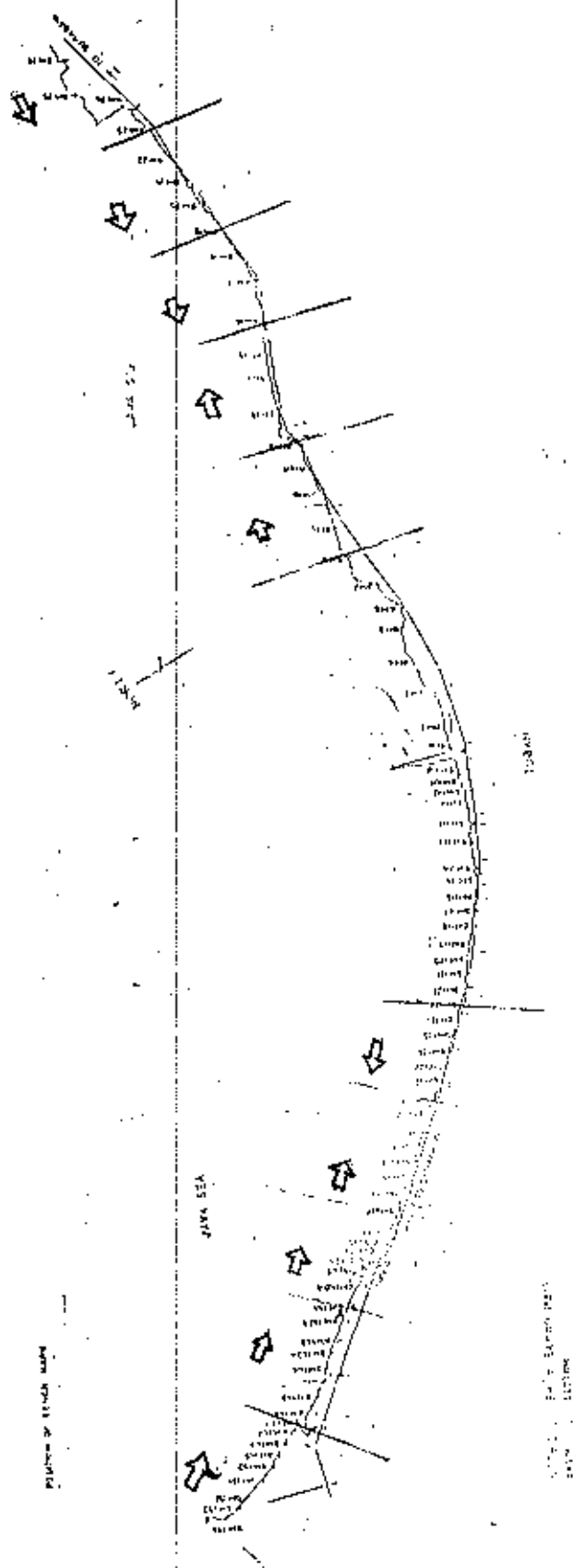
-22011,6

PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT

ARAH GELOMBANG	ARAH GA'	TINGGI PERIODE: GELOMBANG T	TINGGI KECEPATAN: KEDALAMAN GEL. PECAH: GEL. PECAH: SEL. PECAH:	ARAH GEL. PECAH: GEL. PECAH: SEL. PECAH:	FREKUENSI OF EXCEEDANCE:	SEDIMENT TRANSPORT S	SEDIMENT TRANSPORT S
(derajat)	(derajat)	(det)	(det)	(derajat)	(derajat)	(m ³ /det)	(m ³ /det)
ARAH ORIENTASI GARIS PANTAI = 154 (derajat) SEMEN-18 SEBELAH BARIK PIER							
0	-61,55	5,00	0,46	0,458	2,33	0,57	-16,281
	-59,53	5,70	0,89	0,867	3,19	1,08	-20,420
	-56,62	6,65	1,32	1,318	3,92	1,64	-22,932
	-54,17	7,55	1,76	1,786	4,56	2,23	-25,031
	-51,74	8,55	2,23	2,291	5,16	2,86	-26,802
							Total =
							-20848,776
30	-33,69	5,00	0,47	0,575	2,60	0,72	-11,367
	-33,49	5,55	0,92	1,062	3,50	1,35	-14,410
	-33,15	6,30	1,37	1,560	4,23	1,95	-16,340
	-32,89	7,05	1,83	2,069	4,86	2,59	-17,980
	-32,60	7,85	2,32	2,596	5,44	3,25	-19,420
							Total =
							-30633,925
60	-5,65	5,00	0,46	0,611	2,66	0,76	-2,066
	-7,44	5,90	0,90	1,139	3,63	1,42	-3,389
	-9,40	6,95	1,35	1,655	4,39	2,08	-4,841
	-11,19	7,80	1,81	2,198	5,03	2,75	-6,372
	-12,64	8,80	2,32	2,749	5,63	3,43	-7,954
							Total =
							-26985,615
90	21,20	5,00	0,44	0,579	2,60	0,72	7,383
	17,50	5,70	0,84	1,041	3,48	1,30	7,629
							Total =
							5300,323
330	-75,89	6,70	1,33	0,786	3,06	1,00	-20,779
	-71,21	7,55	1,95	1,151	3,64	1,44	-23,608
	-66,85	8,50	2,43	1,535	4,26	1,92	-25,886
	-63,42	9,40	3,04	1,928	4,77	2,41	-27,831
							Total =
							-5193,199
							-5474,967
							-4849,443
							-2672,800
							-18190,409

ANALISA PERHITUNGAN SEDIMENT TRANSPORT
PADA TIAP SEGMEN PANTAI DI TUBAN

Pantai	Segmen	Garis Pantai - 1	Garis Pantai - 2	0	30	60	90	SEDIMENT TRANSPORT PADA ARAH BELUMBANG			Total Sed. Transp (m ³ /th)	Sed. Transp yg masuk pada segmen	Arah KE
	1	110	99	-4375,27	21073,02	70714,08	40650,17	-115821,66	-49546,16	330,00	-37305,82	-14527,42	Timur
	2	110	105	-10389,77	15168,11	67650,20	50387,77	-117900,61	-56748,94		-51833,25	97728,70	Timur
Timur	3	115	98	-2502,38	22862,06	73652,82	41454,06	-48195,70	-41375,41		45895,45	8822,26	Barat
	4	115	92	3131,93	27406,89	71302,52	26847,12	-42144,80	-31825,95		54717,71	4571,90	Barat
	5	115	89	5833,88	29180,00	68795,48	20227,89	-38298,83	-26448,80		59289,62		Barat
	6	125	140	-23555,38	-21084,09	10766,97	85489,89		-35555,70		16061,69	31626,70	Barat
Barat	7	125	148	-22711,91	-27345,80	-10286,30	71667,02		-26888,02		-15565,01	-7931,34	Timur
	8	125	146	-23117,09	-26037,92	-4574,22	75616,34		-29520,78		-7633,67	14377,98	Timur
	9	125	150	-22223,11	-28648,41	-15934,84	66872,12		-22077,40		-22011,65	18041,46	Timur
	10	125	154	-20848,78	-30633,93	-26969,62	56589,62		-18190,41		-40053,11		Timur



Jan	Arah(e) / Kecepatan (m/dt)						
	Hari/Tanggal						
	27/2/89	28/2/89	01/3/89	02/3/89	03/3/89	04/3/89	05/3/89
2	132 / 0,10	50 / 1,35	120 / 2,80	81 / 4,15	80 / 1,85	90 / 4,80	10 / 1,00
3	90 / 1,22	30 / 1,00	80 / 1,85	- / -	100 / 2,22	80 / 2,25	90 / 2,20
4	95 / 1,50	110 / 2,70	70 / 1,22	120 / 0,97	345 / 1,25	350 / 1,00	5 / 1,10
5	90 / 1,45	105 / 2,80	85 / 1,17	98 / 2,35	145 / 0,50	90 / 2,00	95 / 2,00
6	90 / 0,82	86 / 0,52	- / -	78 / 1,90	110 / 2,65	80 / 1,65	10 / 0,50
7	90 / 3,00	110 / 1,57	- / -	340 / 1,87	330 / 1,52	90 / 3,90	345 / 1,00
8	110 / 5,95	120 / 3,63	105 / 3,12	240 / 1,20	240 / 0,87	85 / 2,80	5 / 0,50
9	108 / 6,55	125 / 5,17	125 / 4,20	180 / 1,30	- / -	90 / 1,57	5 / 2,92
10	118 / 4,45	120 / 3,57	110 / 4,45	170 / 1,32	- / -	320 / 0,77	348 / 2,42
11	156 / 6,25	132 / 1,45	115 / 3,52	175 / 2,47	150 / 2,77	200 / 1,22	358 / 0,37
12	146 / 8,10	240 / 4,02	160 / 7,45	180 / 3,67	100 / 2,50	290 / 5,05	180 / 1,62
13	140 / 5,37	180 / 5,80	155 / 7,00	175 / 2,95	60 / 3,82	280 / 4,72	215 / 1,31
14	152 / 5,97	148 / 5,52	60 / 6,55	175 / 2,72	40 / 3,70	200 / 3,77	210 / 4,85
15	126 / 6,37	120 / 1,50	60 / 6,30	160 / 3,90	130 / 5,60	190 / 3,95	190 / 4,25
16	120 / 5,90	61 / 2,37	95 / 6,22	150 / 3,60	120 / 1,30	160 / 1,55	40 / 3,65
17	330 / 4,47	100 / 3,45	100 / 4,32	160 / 4,07	110 / 5,40	25 / 5,40	30 / 2,47
18	10 / 2,42	70 / 3,60	80 / 2,92	140 / 4,85	135 / 3,05	80 / 1,75	90 / 1,95
19	25 / 1,90	100 / 3,24	90 / 1,42	- / -	120 / 3,87	100 / 0,86	350 / 1,42
20	- / -	100 / 1,72	82 / 1,60	250 / 0,50	136 / 1,67	105 / 2,00	210 / 0,50
21	125 / 0,55	110 / 3,10	80 / 1,67	310 / 3,75	70 / 5,20	90 / 1,27	340 / 1,72
22	110 / 3,52	100 / 2,32	80 / 1,67	5 / 2,87	80 / 2,60	115 / 1,60	15 / 1,50
23	98 / 2,20	280 / 0,85	120 / 0,52	40 / 2,25	5 / 1,00	70 / 1,25	60 / 1,25
24	105 / 4,67	40 / 0,85	102 / 1,65	55 / 0,17	55 / 2,35	70 / 1,12	100 / 0,52
					90 / 4,53	100 / 2,30	100 / 1,40